

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **08-339543**

(43)Date of publication of application : **24.12.1996**

(51)Int.Cl. **G11B 7/00**
G11B 7/007

(21)Application number : **08-089555** (71)Applicant : **TOSHIBA CORP**
(22)Date of filing : **11.04.1996** (72)Inventor : **FUJIMOTO SADANARI**
SATO YUJI

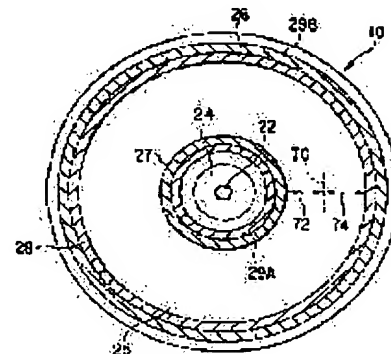
(30)Priority
Priority number : **07 89806** Priority date : **14.04.1995** Priority country : **JP**
07 89807 **14.04.1995** **JP**

(54) OPTICAL DISK HAVING PATTERN FOR EVALUATING DISK

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an optical disk capable of optimizing the characteristics of reproduced signals even at the time of occurrence of relative inclination of a reproducing surface and an objective lens by recording prescribed test pattern data on a test pattern region.

CONSTITUTION: This optical disk is provided with the test pattern region exclusive of a data recording region 28. The test pattern in which the shortest pit strings in which the combinations of the shortest pits and the longest non-pits are repeated, the longest pit strings in which the combinations of the longest pits and the longest non-pits are repeated, and prescribed pit strings in which the combinations of the pits having the prescribed pit length between the shortest pit length mT and the longest pit length nT (T : a channel pit length, (n) and (m): integer) and the corresponding non-pits are repeated, are arranged, are recorded in this test pattern region. The test pattern region is formed in at least either of the region part 29A which is off the lead-in region 27 of the optical disk 10 and on the inner side in contact with the region 27 and the region part 29B which is off the lead-out region 26 and on the outer side in contact with the region 26.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-339543

(43) 公開日 平成8年(1996)12月24日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/00		9464-5D	G 1 1 B 7/00	Q
7/007		9464-5D	7/007	

審査請求 有 請求項の数111 O L (全 29 頁)

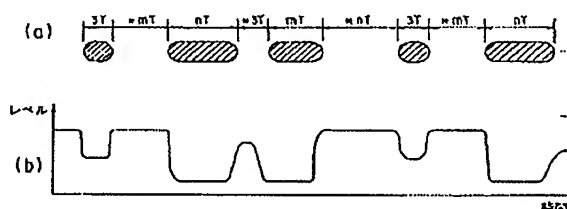
(21) 出願番号	特願平8-89555	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(22) 出願日	平成8年(1996)4月11日	(72) 発明者	藤本 定也 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社 東芝柳町工場内
(31) 優先権主張番号	特願平7-89806	(72) 発明者	佐藤 裕治 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社 東芝柳町工場内
(32) 優先日	平7(1995)4月14日	(74) 代理人	弁理士 鈴江 武彦 (外6名)
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
(31) 優先権主張番号	特願平7-89807		
(32) 優先日	平7(1995)4月14日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 ディスクを評価するパターンを有する光ディスク

(57) 【要約】

【課題】 その再生面と対物レンズ面との相対的な傾きが発生しても再生信号の特性を最適化することができる光ディスクを提供するにある。

【解決手段】 光ディスク10の内周領域のリードイン領域27には、光ディスク10の読み込みエラーを評価するテストパターンとしてのビット長3T、ランド長6T、ビット長7T、ランド長3T、ビット長6T、ランド長7Tのビット及びランドが交互に形成されている。このテストパターンデータを再生系で再生することによりエラーレートが検出され、このエラーレートを最小とする為の補正係数が求められ、この補正係数を利用して再生信号が補正されることから、エラーレートが最小の状態再生信号が再生系で再生される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】チャンネルビット長を T とし、 n 及び m を整数とすると、ビットが最短ビット長 (mT)、最長ビット長 (nT) 並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長 ($*mT$)、最長非ビット長 ($*nT$) 並びに最短非ビット長 ($*mT$) 及び最長非ビット長 ($*nT$) 間の所定の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列でデータが記録されているデータ領域と、

このデータ領域外に設けられ、前記最短ビット及び最短非ビットの組み合わせが繰り返される最短ビット列、前記最長ビット及び最長非ビットの組み合わせが繰り返される最長ビット列並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長を有するビット及びこのビットに対応する非ビットの組み合わせが繰り返される所定ビット列が配列されたテストパターンが記録されているテストパターン領域と、

を具備することを特徴とする光ディスク。
【請求項 2】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方の内に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク。

【請求項 3】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分のいずれにも設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク。

【請求項 4】ビットが最短ビット長 ($3T$)、最長ビット長 ($11T$) 並びに最短ビット長 ($3T$) 及び最長ビット長 ($11T$) 間の所定ビット長 ($4T$, $5T$, $6T$, $7T$, $8T$, $9T$, $10T$) のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長 $*3T$ 、最長非ビット長 $*11T$ 並びに最短非ビット長 $*3T$ 及び最長非ビット長 $*11T$ 間の所定の非ビット長 ($*4T$, $*5T$, $*6T$, $*7T$, $*8T$, $*9T$, $*10T$) のいずれかを有することを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク。

【請求項 5】ビットが最短ビット長 ($4T$)、最長ビット長 ($18T$) 並びに最短ビット長 ($4T$) 及び最長ビット長 ($18T$) 間の所定ビット長 ($5T$, $6T$, $7T$, $8T$, $9T$, $10T$, $11T$, $12T$, $13T$, $14T$, $15T$, $16T$, $17T$) のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長 ($*4T$)、最長非ビット長 ($*18T$) 並びに最短非ビット長 ($*4T$) 及び最長非ビット長 ($*18T$) 間の所定の非ビット長 ($*5$

T , $*6T$, $*7T$, $*8T$, $*9T$, $*10T$, $*11T$, $*12T$, $*13T$, $*14T$, $*15T$, $*16T$, $*17T$) のいずれかを有することを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク。

【請求項 6】記録データに応じてビット及び非ビットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ビット及び非ビットが配列されたテストパターンを有する光ディスクからテストパターン及びデータを再生信号として光学的に読み出す読出手段と、

10 前記テストパターンから読み出された再生信号から装置に固有の補正係数を検出する検出手段と、

この補正係数で前記データ領域から読み出された再生信号を補正する補正手段と、

を具備することを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項 7】前記検出手段は、テストパターンの再生信号から MTF 信号を検出する回路を含み、前記補正手段は、再生信号を最適化する等化フィルター含み、前記 MTF 信号の周波数特性に応じて前記データ再生信号の周波数特性を最適化するフィルター手段を備えたことを特徴とする請求項 6 に記載の光ディスク再生装置。

【請求項 8】前記光ディスクは、チャンネルビット長を T とし、 n 及び m を整数とすると、ビットが最短ビット長 (mT)、最長ビット長 (nT) 並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長 ($*mT$)、最長非ビット長 ($*nT$) 並びに最短非ビット長 ($*mT$) 及び最長非ビット長 ($*nT$) 間の所定の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列でデータが記録されているデータ領域及びこのデータ領域外に設けられ、前記最短ビット及び最短非ビットの組み合わせが繰り返される最短ビット列、前記最長ビット及び最長非ビットの組み合わせが繰り返される最長ビット列並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長を有するビット及びこのビットに対応する非ビットの組み合わせが繰り返される所定ビット列が配列されたテストパターンが記録されているテストパターン領域を具備することを特徴とする請求項 6 に記載の光ディスク再生装置。

【請求項 9】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方の内に設けられていることを特徴とする請求項 8 に記載の光ディスク再生装置。

【請求項 10】前記読出手段は、前記リードイン領域外であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方からテストパターンを読み出し、その後、データ領域からデータを読み出すことを特徴とする請

3

求項 9 に記載の光ディスク再生装置。

【請求項 1 1】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターンが前記リードイン領域であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接する外側の領域部分のいずれにも設けられていることを特徴とする請求項 8 に記載の光ディスク再生装置。

【請求項 1 2】前記読出手段は、リードイン領域であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接する外側の領域部分のいずれからもテストパターンを読み出し、その後、データ領域からデータを読み出し、前記検出手段は、前記リードイン領域外の内側領域部分のテストパターンから読み出された再生信号から装置に固有の第 1 の補正係数を検出するとともに前記リードアウト領域外の外側領域部分のテストパターンから読み出された再生信号から装置に固有の第 2 の補正係数を検出し、前記補正手段がこの第 1 及び第 2 の補正係数で前記データ領域から読み出された再生信号を補正することを特徴とする請求項 1 1 に記載の光ディスク再生装置。

【請求項 1 3】前記補正手段は、この第 1 の補正係数で前記データ領域の第 1 領域から読み出された再生信号を補正し、この第 2 の補正係数で前記データ領域の第 1 領域を除く他の領域から読み出された再生信号を補正することを特徴とする請求項 1 1 に記載の光ディスク再生装置。

【請求項 1 4】記録データに応じてビット及び非ビットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ビット及び非ビットが配列されたテストパターン及びデータを光ディスクから再生信号として光学的に読み出す工程と、

前記テストパターンから読み出された再生信号から装置に固有の補正係数を検出する工程と、

この補正係数で前記データ領域から読み出された再生信号を補正する工程と、

を具備することを特徴とする光ディスクの再生方法。

【請求項 1 5】前記検出工程は、テストパターンの再生信号から MTF 信号を検出する工程を含み、前記補正工程は、前記 MTF 信号の周波数特性に応じて前記データ再生信号の周波数特性を最適化するフィルター工程を備えたことを特徴とする請求項 1 4 に記載の光ディスクの再生方法。

【請求項 1 6】前記光ディスクは、チャンネルビット長を T とし、 n 及び m を整数とすると、ビットが最短ビット長 (mT)、最長ビット長 (nT) 並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長 ($*mT$)、最長非ビット長 ($*nT$) 並びに最短非ビット長 ($*mT$) 及び最長非ビット長 ($*nT$) 間の所定の非

4

ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列でデータが記録されているデータ領域及びこのデータ領域外に設けられ、前記最短ビット及び最短非ビットの組み合わせが繰り返される最短ビット列、前記最長ビット及び最長非ビットの組み合わせが繰り返される最長ビット列並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長を有するビット及びこのビットに対応する非ビットの組み合わせが繰り返される所定ビット列が配列されたテストパターンが記録されているテストパターン領域を具備することを特徴とする請求項 1 4 に記載の光ディスクの再生方法。

【請求項 1 7】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方の内に設けられていることを特徴とする請求項 1 6 に記載の光ディスクの再生方法。

【請求項 1 8】前記読出手段は、前記リードイン領域外であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方からテストパターンを読み出し、その後、データ領域からデータを読み出すことを特徴とする請求項 1 7 に記載の光ディスクの再生方法。

【請求項 1 9】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターンが前記リードイン領域外であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接する外側の領域部分のいずれにも設けられていることを特徴とする請求項 1 7 に記載の光ディスクの再生方法。

【請求項 2 0】前記読出工程では、前記リードイン領域外であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接する外側の領域部分のいずれからもテストパターンを読み出し、その後、データ領域からデータを読み出し、前記検出工程では、前記リードイン領域外の内側領域部分のテストパターンから読み出された再生信号から装置に固有の第 1 の補正係数を検出するとともに前記リードアウト領域外の外側領域部分のテストパターンから読み出された再生信号から装置に固有の第 2 の補正係数を検出し、前記補正工程ではこの第 1 及び第 2 の補正係数で前記データ領域から読み出された再生信号が補正されることを特徴とする請求項 1 9 に記載の光ディスクの再生方法。

【請求項 2 1】前記補正工程では、この第 1 の補正係数で前記データ領域の第 1 領域から読み出された再生信号を補正し、この第 2 の補正係数で前記データ領域の第 1 領域を除く他の領域から読み出された再生信号を補正することを特徴とする請求項 2 0 に記載の光ディスクの再生方法。

【請求項 2 2】チャンネルビット長を T とし、 n 及び m を整数とすると、ビットが最短ビット長 (mT)、最長ビット長 (nT) 並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長 ($*mT$)、最長非ビット長 ($*nT$) 並びに最短非ビット長 ($*mT$) 及び最長非ビット長 ($*nT$) 間の所定の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列に相当するビットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換工程と、

前記最短ビット及び最短非ビットの組み合わせが繰り返される最短ビット列、前記最長ビット及び最長非ビットの組み合わせが繰り返される最長ビット列並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長を有するビット及びこのビットに対応する非ビットの組み合わせが繰り返される所定ビット列が配列されたテストパターンに相当するテスト信号を発生する工程と、

前記ビットデータを光ディスクのデータ領域に及び前記テスト信号を光ディスクのデータ領域とは異なるテストパターン領域にビット及び非ビットの配列として記録する工程と、
を具備する光ディスクヘデータを記録することを特徴とする記録方法。

【請求項 2 3】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方の内に設けられていることを特徴とする請求項 2 2 に記載の光ディスクヘデータを記録する記録方法。

【請求項 2 4】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接する外側の領域部分のいずれにも設けられていることを特徴とする請求項 2 2 に記載の光ディスクヘデータを記録する記録方法。

【請求項 2 5】ビットが最短ビット長 ($3T$)、最長ビット長 ($11T$) 並びに最短ビット長 ($3T$) 及び最短ビット長 ($11T$) 間の所定ビット長 ($4T$, $5T$, $6T$, $7T$, $8T$, $9T$, $10T$) のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長 $*3T$ 、最長非ビット長 $*11T$ 並びに最短非ビット長 $*3T$ 及び最長非ビット長 $*11T$ 間の所定の非ビット長 ($*4T$, $*5T$, $*6T$, $*7T$, $*8T$, $*9T$, $*10T$) のいずれかを有することを特徴とする請求項 2 2 に記載の光ディスクヘデータを記録する記録方法。

【請求項 2 6】ビットが最短ビット長 ($4T$)、最長ビット長 ($18T$) 並びに最短ビット長 ($4T$) 及び最長

ビット長 ($18T$) 間の所定ビット長 ($5T$, $6T$, $7T$, $8T$, $9T$, $10T$, $11T$, $12T$, $13T$, $14T$, $15T$, $16T$, $17T$) のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長 ($*4T$)、最長非ビット長 ($*18T$) 並びに最短非ビット長 ($*4T$) 及び最長非ビット長 ($*18T$) 間の所定の非ビット長 ($*5T$, $*6T$, $*7T$, $*8T$, $*9T$, $*10T$, $*11T$, $*12T$, $*13T$, $*14T$, $*15T$, $*16T$, $*17T$) のいずれかを有することを特徴とする

請求項 2 2 に記載の光ディスクヘデータを記録する記録方法。

【請求項 2 7】チャンネルビット長を T とし、 n 及び m を整数とすると、ビットが最短ビット長 (mT)、最長ビット長 (nT) 並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長 ($*mT$)、最長非ビット長 ($*nT$) 並びに最短非ビット長 ($*mT$) 及び最長非ビット長 ($*nT$) 間の所定の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列に相当するビットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換手段と、

前記最短ビット及び最短非ビットの組み合わせが繰り返される最短ビット列、前記最長ビット及び最長非ビットの組み合わせが繰り返される最長ビット列並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長を有するビット及びこのビットに対応する非ビットの組み合わせが繰り返される所定ビット列が配列されたテストパターンに相当するテスト信号を発生するテスト信号発生手段と、

前記ビットデータを光ディスクのデータ領域に及び前記テスト信号を光ディスクのデータ領域とは異なるテストパターン領域にビット及び非ビットの配列として記録する記録手段と、

を具備する光ディスクヘデータを記録することを特徴とする記録装置。

【請求項 2 8】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方の内に設けられていることを特徴とする請求項 2 7 に記載の光ディスクヘデータを記録する記録装置。

【請求項 2 9】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接する外側の領域部分のいずれにも設けられていることを特徴とする請求項 2 7 に記載の光ディスクヘデータを記録する記録装置。

【請求項 3 0】ビットが最短ビット長 ($3T$)、最長ビ

7

ット長(11T)並びに最短ビット長(3T)及び最長ビット長(11T)間の所定ビット長(4T, 5T, 6T, 7T, 8T, 9T, 10T)のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長*3T、最長非ビット長*11T並びに最短非ビット長*3T及び最長非ビット長*11T間の所定の非ビット長(*4T, *5T, *6T, *7T, *8T, *9T, *10T)のいずれかを有することを特徴とする請求項27に記載の光ディスクヘッダを記録する記録装置。

【請求項31】ビットが最短ビット長(4T)、最長ビット長(18T)並びに最短ビット長(4T)及び最短ビット長(18T)間の所定ビット長(5T, 6T, 7T, 8T, 9T, 10T, 11T, 12T, 13T, 14T, 15T, 16T, 17T)のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長(*4T)、最長非ビット長(*18T)並びに最短非ビット長(*4T)及び最長非ビット長(*18T)間の所定の非ビット長(*5T, *6T, *7T, *8T, *9T, *10T, *11T, *12T, *13T, *14T, *15T, *16T, *17T)のいずれかを有することを特徴とする請求項27に記載の光ディスクヘッダを記録する記録装置。

【請求項32】チャンネルビット長をTとし、n及びmを整数とすると、ビットが最短ビット長(mT)、最長ビット長(nT)並びに最短ビット長(mT)及び最長ビット長(nT)間の所定ビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長(*mT)、最長非ビット長(*nT)並びに最短非ビット長(*mT)及び最長非ビット長(*nT)間の所定の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列でデータが記録されているデータ領域と、このデータ領域外に設けられ、前記最短ビット及び最短非ビット並びに最短ビット長(mT)及び最長ビット長(nT)間の所定ビット長を有するビットから選定されたビット及びこのビットに対応する非ビットの組み合わせに係るテストパターンが記録されている光ディスクの記録状態を判定する為のテストパターンが形成されているテストパターン領域と、を具備することを特徴とする光ディスク。

【請求項33】テストパターンは、最長ビット長(nT)を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列(nT+*nT)を有することを特徴とする請求項33に記載の光ディスク。

【請求項34】テストパターンは、最短ビット長(mT)を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列(mT+*mT)を有することを特徴とする請求項32に記載の光ディスク。

【請求項35】テストパターンは、最長ビット長(nT)を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列(nT+*nT)、最短ビット長(mT)を有するビ

8

ット及び非ビットが繰り返されるビット列(mT+*mT)及び最短ビット長列(mT+*mT)から所定ビット長列(mT+*mT)までの間に相当し、その間では、いずれも倍数の関係にないビット長(m+1)T、(m+2)T、(m+4)T、及び(m+8)Tを有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列[(m+1)T+*(m+1)T]、[(m+2)T+*(m+2)T]、[(m+4)T+*(m+4)T]及び[(m+8)T+*(m+8)T]を有することを特徴とする請求項32に記載の光ディスク。

【請求項36】テストパターンとして、最短ビット長列(mT+*mT)が光ディスクの1周に亘って繰り返され、中心トラックに相当するこの最短ビット長列(mT+*mT)に隣接するトラックとしてビット長列[(m+1)T+*(m+1)T]及びビット長列[(m+2)T+*(m+2)T]が光ディスクの1周に亘って繰り返されていることを特徴とする請求項32に記載の光ディスク。

【請求項37】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方の内に設けられていることを特徴とする請求項32に記載の光ディスク。

【請求項38】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域及びリードアウト領域のいずれにも設けられていることを特徴とする請求項32に記載の光ディスク。

【請求項39】ビットが最短ビット長(3T)、最長ビット長(11T)並びに最短ビット長(3T)及び最長ビット長(11T)間の所定ビット長(4T, 5T, 6T, 7T, 8T, 9T, 10T)のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長*3T、最長非ビット長*11T並びに最短非ビット長*3T及び最長非ビット長*11T間の所定の非ビット長(*4T, *5T, *6T, *7T, *8T, *9T, *10T)のいずれかを有することを特徴とする請求項32に記載の光ディスク。

【請求項40】ビットが最短ビット長(4T)、最長ビット長(18T)並びに最短ビット長(4T)及び最長ビット長(18T)間の所定ビット長(5T, 6T, 7T, 8T, 9T, 10T, 11T, 12T, 13T, 14T, 15T, 16T, 17T)のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長(*4T)、最長非ビット長(*18T)並びに最短非ビット長(*4T)及び最長非ビット長(*18T)間の所定の非ビット長(*5T, *6T, *7T, *8T, *9T, *10T, *11T, *12T, *13T, *14T, *15T, *16T, *17T)のいずれかを有することを特徴とする

請求項 3 2 に記載の光ディスク。

【請求項 4 1】記録データに応じてビット及び非ビットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ビット及び非ビットが配列されたテストパターンを有する光ディスクからテストパターン及びデータを再生信号として光学的に読み出す読出手段と、前記テストパターンから読み出された再生信号から光ディスクに固有の評価データを検出する検出手段と、を具備することを特徴とする光ディスクの評価装置。

【請求項 4 2】前記光ディスクは、チャンネルビット長を T とし、 n 及び m を整数とすると、ビットが最短ビット長 (mT)、最長ビット長 (nT) 並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長 ($*mT$)、最長非ビット長 ($*nT$) 並びに最短非ビット長 ($*mT$) 及び最長非ビット長 ($*nT$) 間の所定の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列でデータが記録されているデータ領域とこのデータ領域外に設けられ、前記最短ビット及び最短非ビット並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長を有するビットから選定されたビット及びこのビットに対応する非ビットの組み合わせに係るテストパターンが記録されている光ディスクの記録状態を判定する為のテストパターンが形成されているテストパターン領域とを具備することを特徴とする請求項 4 1 に記載の光ディスクの評価装置。

【請求項 4 3】テストパターンは、最長ビット長 (nT) を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列 ($nT + *nT$) を有することを特徴とする請求項 4 2 に記載の光ディスクの評価装置。

【請求項 4 4】テストパターンは、最短ビット長 (mT) を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列 ($mT + *mT$) を有することを特徴とする請求項 4 1 に記載の光ディスクの評価装置。

【請求項 4 5】テストパターンは、最長ビット長 (nT) を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列 ($nT + *nT$)、最短ビット長 (mT) を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列 ($mT + *mT$) 及び最長ビット長列 ($mT + *mT$) から所定ビット長列 ($8mT + *8mT$) までの間に相当し、その間では、いずれも倍数の関係にないビット長 ($m+1$) T 、($m+2$) T 、($m+4$) T 、及び ($m+8$) T を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列 [$(m+1)T + *(m+1)T$]、 $[(m+2)T + *(m+2)T]$ 、 $[(m+4)T + *(m+4)T]$ 、及び $[(m+8)T + *(m+8)T]$ を有することを特徴とする請求項 4 1 に記載の光ディスクの評価装置。

【請求項 4 6】テストパターンとして、最短ビット長列 ($mT + *mT$) が光ディスクの 1 周に亘って繰り返され、中心トラックに相当するこの最短ビット長列 (mT

$+*mT$) に隣接するトラックとしてビット長列 [$(m+1)T + *(m+1)T$] 及びビット長列 [$(m+2)T + *(m+2)T$] が光ディスクの 1 周に亘って繰り返されていることを特徴とする請求項 4 1 に記載の光ディスクの評価装置。

【請求項 4 7】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方の内に設けられていることを特徴とする請求項 4 1 に記載の光ディスクの評価装置。

【請求項 4 8】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分のいずれにも設けられていることを特徴とする請求項 4 1 に記載の光ディスクの評価装置。

【請求項 4 9】記録データに応じてビット及び非ビットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ビット及び非ビットが配列されたテストパターンを有する光ディスクからテストパターン及びデータを再生信号として光学的に読み出す読出工程と、前記テストパターンから読み出された再生信号から光ディスクに固有の評価データを検出する検出工程と、この評価データから光ディスクの良否を判定する工程と、を具備することを特徴とする光ディスクの評価方法。

【請求項 5 0】前記光ディスクは、チャンネルビット長を T とし、 n 及び m を整数とすると、ビットが最短ビット長 (mT)、最長ビット長 (nT) 並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長 ($*mT$)、最長非ビット長 ($*nT$) 並びに最短非ビット長 ($*mT$) 及び最長非ビット長 ($*nT$) 間の所定の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列でデータが記録されているデータ領域とこのデータ領域外に設けられ、前記最短ビット及び最短非ビット並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 ($*nT$) 間の所定ビット長を有するビットから選定されたビット及びこのビットに対応する非ビットの組み合わせに係るテストパターンが記録されている光ディスクの記録状態を判定する為のテストパターンが形成されているテストパターン領域とを具備することを特徴とする請求項 4 9 に記載の光ディスクの評価方法。

【請求項 5 1】テストパターンは、最長ビット長 (nT) を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列 ($nT + *nT$) を有することを特徴とする請求項 4 9 に記載の評価方法。

11

【請求項52】テストパターンは、最短ビット長 (mT) を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列 ($mT + *mT$) を有することを特徴とする請求項49に記載の光ディスクの評価方法。

【請求項53】テストパターンは、最長ビット長 (nT) を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列 ($nT + *nT$)、最短ビット長 (mT) を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列 ($mT + *mT$) 及び最短ビット長列 ($mT + *mT$) から所定ビット長列 ($8mT + *8mT$) までの間に相当し、その間では、いずれも倍数の関係にないビット長 ($(m+1)T$ 、 $(m+2)T$ 、 $(m+4)T$ 、及び $(m+8)T$ を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列

[$(m+1)T + *(m+1)T$]、[$(m+2)T + *(m+2)T$]、[$(m+4)T + *(m+4)T$]、及び [$(m+8)T + *(m+8)T$] を有することを特徴とする請求項49に記載の光ディスクの評価方法。

【請求項54】テストパターンとして、最短ビット長列 ($mT + *mT$) が光ディスクの1周に亘って繰り返され、中心トラックに相当するこの最短ビット長列 ($mT + *mT$) に隣接するトラックとしてビット長列 [$(m+1)T + *(m+1)T$] 及びビット長列 [$(m+2)T + *(m+2)T$] が光ディスクの1周に亘って繰り返されていることを特徴とする請求項49に記載の光ディスクの評価方法。

【請求項55】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方の内に設けられていることを特徴とする請求項49に記載の光ディスクの評価方法。

【請求項56】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分のいずれにも設けられていることを特徴とする請求項49に記載の光ディスクの評価方法。

【請求項57】チャンネルビット長を T とし、 n 及び m を整数とすると、ビットが最短ビット長 (mT)、最長ビット長 (nT) 並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長 ($*mT$)、最長非ビット長 ($*nT$) 並びに最短非ビット長 ($*mT$) 及び最長非ビット長 ($*nT$) 間の所定の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列に相当するビットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換工程と、

12

このデータ領域外に設けられ、前記最短ビット及び最短非ビット並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長を有するビットから選定されたビット及びこのビットに対応する非ビットの組み合わせに係るテストパターンに相当するテスト信号を発生する工程と、

前記ビットデータを光ディスクのデータ領域に及び前記テスト信号を光ディスクのデータ領域とは異なるテストパターン領域にビット及び非ビットの配列として記録する工程と、

を具備することを特徴とする光ディスクヘデータを記録する記録方法。

【請求項58】テストパターンは、最長ビット長 (nT) を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列 ($nT + *nT$) を有することを特徴とする請求項57に記載の光ディスクヘデータを記録する記録方法。

【請求項59】テストパターンは、最短ビット長 (mT) を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列 ($mT + *mT$) を有することを特徴とする請求項57に記載の光ディスクヘデータを記録する記録方法。

【請求項60】テストパターンは、最長ビット長 (nT) を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列 ($nT + *nT$)、最短ビット長 (mT) を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列 ($mT + *mT$) 及び最短ビット長列 ($mT + *mT$) から所定ビット長列 ($8mT + *8mT$) までの間に相当し、その間では、いずれも倍数の関係にないビット長 ($(m+1)T$ 、 $(m+2)T$ 、 $(m+4)T$ 、及び $(m+8)T$ を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列

[$(m+1)T + *(m+1)T$]、[$(m+2)T + *(m+2)T$]、[$(m+4)T + *(m+4)T$]、及び [$(m+8)T + *(m+8)T$] を有することを特徴とする請求項57に記載の光ディスクヘデータを記録する記録方法。

【請求項61】テストパターンとして、最短ビット長列 ($mT + *mT$) が光ディスクの1周に亘って繰り返され、中心トラックに相当するこの最短ビット長列 ($mT + *mT$) に隣接するトラックとしてビット長列 [$(m+1)T + *(m+1)T$] 及びビット長列 [$(m+2)T + *(m+2)T$] が光ディスクの1周に亘って繰り返されていることを特徴とする請求項57に記載の光ディスクヘデータを記録する記録方法。

【請求項62】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方の内に設けられていることを特徴とする請求項57に記載の光ディスクヘデータを記録する記録方法。

【請求項63】前記データ領域が内周領域のリードイン

領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分のいずれにも設けられていることを特徴とする請求項57に記載の光ディスクヘデータを記録する記録方法。

【請求項64】ビットが最短ビット長(3T)、最長ビット長(11T)並びに最短ビット長(3T)及び最短ビット長(11T)間の所定ビット長(4T、5T、6T、7T、8T、9T、10T)のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長*3T、最長非ビット長*11T並びに最短非ビット長*3T及び最短非ビット長*11T間の所定の非ビット長(*4T、*5T、*6T、*7T、*8T、*9T、*10T)のいずれかを有することを特徴とする請求項57に記載の光ディスクヘデータを記録する記録方法。

【請求項65】ビットが最短ビット長(4T)、最長ビット長(18T)並びに最短ビット長(4T)及び最短ビット長(18T)間の所定ビット長(5T、6T、7T、8T、9T、10T、11T、12T、13T、14T、15T、16T、17T)のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長(*4T)、最長非ビット長(*18T)並びに最短非ビット長(*4T)及び最短非ビット長(*18T)間の所定の非ビット長(*5T、*6T、*7T、*8T、*9T、*10T、*11T、*12T、*13T、*14T、*15T、*16T、*17T)のいずれかを有することを特徴とする請求項57に記載の光ディスクヘデータを記録する記録方法。

【請求項66】チャンネルビット長をTとし、n及びmを整数とすると、ビットが最短ビット長(mT)、最長ビット長(nT)並びに最短ビット長(mT)及び最長ビット長(nT)間の所定ビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長(*mT)、最長非ビット長(*nT)並びに最短非ビット長(mT)及び最長非ビット長(nT)間の所定の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列に相当するビットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換手段と、このデータ領域外に設けられ、前記最短ビット及び最短非ビット並びに最短ビット長(mT)及び最長ビット長(nT)間の所定ビット長を有するビットから選定されたビット及びこのビットに対応する非ビットの組み合わせに係るテストパターンに相当するテスト信号を発生するテスト信号発生手段と、前記ビットデータを光ディスクのデータ領域に及び前記テスト信号を光ディスクのデータ領域とは異なるテストパターン領域にビット及び非ビットの配列として記録する記録手段と、を具備することを特徴とする光ディスクヘデータを記録する記録装置。

【請求項67】テストパターンは、最長ビット長(nT)を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列(nT+*nT)を有することを特徴とする請求項66に記載の光ディスクヘデータを記録する記録装置。

【請求項68】テストパターンは、最短ビット長(mT)を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列(mT+*mT)を有することを特徴とする請求項66に記載の光ディスクヘデータを記録する記録装置。

【請求項69】テストパターンは、最長ビット長(nT)を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列(nT+*nT)、最短ビット長(*mT)を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列(mT+*mT)及び最短ビット長列(mT+*mT)から所定ビット長列(8mT+*8mT)までの間に相当し、その間では、いずれも倍数の関係にないビット長(m+1)T、(m+2)T、(m+4)T、及び(m+8)Tを有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列

[(m+1)T+*(m+1)T]、[(m+2)T+*(m+2)T]、[(m+4)T+*(m+4)T、及び[(m+8)T+*(m+8)T]を有することを特徴とする請求項66に記載の光ディスクヘデータを記録する記録装置。

【請求項70】テストパターンとして、最短ビット長列(mT+*mT)が光ディスクの1周に亘って繰り返され、中心トラックに相当するこの最短ビット長列(mT+*mT)に隣接するトラックとしてビット長列[(m+1)T+*(m+1)T]及びビット長列[(m+2)T+*(m+2)T]が光ディスクの1周に亘って繰り返されていることを特徴とする請求項66に記載の光ディスクヘデータを記録する記録装置。

【請求項71】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方の内に設けられている請求項66に記載の光ディスクヘデータを記録する記録装置。

【請求項72】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分のいずれにも設けられていることを特徴とする請求項66に記載の光ディスクヘデータを記録する記録装置。

【請求項73】ビットが最短ビット長(3T)、最長ビット長(11T)並びに最短ビット長(3T)及び最短ビット長(11T)間の所定ビット長(4T、5T、6T、7T、8T、9T、10T)のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長*3T、最長非ビット長*11T並びに最短非ビット長*3T及び最短非ビット長*1

15

1 T間の所定の非ビット長(*4 T, *5 T, *6 T, *7 T, *8 T, *9 T, *10 T)のいずれかを有することを特徴とする請求項66に記載の光ディスクヘッダデータを記録する記録装置。

【請求項74】ビットが最短ビット長(4 T)、最長ビット長(18 T)並びに最短ビット長(4 T)及び最短ビット長(18 T)間の所定ビット長(5 T, 6 T, 7 T, 8 T, 9 T, 10 T, 11 T, 12 T, 13 T, 14 T, 15 T, 16 T, 17 T)のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長(*4 T)、最長非ビット長(*18 T)並びに最短非ビット長(*4 T)及び最長非ビット長(*18 T)間の所定の非ビット長(*5 T, *6 T, *7 T, *8 T, *9 T, *10 T, *11 T, *12 T, *13 T, *14 T, *15 T, *16 T, *17 T)のいずれかを有することを特徴とする請求項66に記載の光ディスクヘッダデータを記録する記録装置。

【請求項75】チャンネルビット長をTとしこの整数倍に係るビット及びランドであって、 $3 < n < m < k$ であって、n、m、kを整数とすると、ビットが最短ビット長(3 T)、最長ビット長(k T)並びに最短ビット長(3 T)及び最長ビット長(k T)間のビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長*3 T、最長非ビット長(*k T)並びに最短非ビット長*3 T及び最長非ビット長(*k T)間の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列の組み合わせでデータが記録されているデータ領域と、このデータ領域外に設けられ、長さ3 T、m T、n Tの内のある1つのビット長を有するビット、長さ3 T、m T、n Tの内の他の1のランド長を有するランド、長さ3 T、m T、n Tの内の残る1つのビット長を有するビット、長さ3 T、m T、n Tの内のある1つのランド長を有するランド、長さ3 T、m T、n Tの内の他の1のビット長を有するビット及びm T、n Tの内の残る1つのランド長を有するランドから選定されたビットランドの繰り返し配列が記録されているテストパターン領域と、

を具備することを特徴とする光ディスク。

【請求項76】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域内に設けられている請求項75に記載の光ディスク。

【請求項77】 $m, n \geq 6$ 及び $m \leq n$ であって $m, n \leq 14$ (=k)である請求項75に記載の光ディスク。。

【請求項78】ビットが最短ビット長3 T、最長ビット長14 T並びに最短ビット長3 T及び最長ビット長14 T間の所定ビット長4 T, 5 T, 6 T, 7 T, 8 T, 9 T, 10 T, 11 T, 12 T, 13 Tのいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長*3 T、最長非ビット長*14 T並びに最短非ビット長*3 T及び最短非ビット

16

長*14 T間の所定の非ビット長*4 T, *5 T, *6 T, *7 T, *8 T, *9 T, *10 T, *11 T, *12 T, *13 Tのいずれかを有することを特徴とする請求項75に記載の光ディスク。

【請求項79】テストパターン領域には、ビット長3 Tのビット、ランド長*6 T(m=6)を有するランド、ビット長7 T(n=7)のビット、ランド長*3 Tのランド、ビット長6 T(m=6)のビット及びランド長*7 T(n=7)のランドの繰り返し配列が記録されていることを特徴とする請求項75に記載の光ディスク。

【請求項80】ビット長3 Tのビット、ランド長*6 T(m=6)を有するランド及びビット長7 T(n=7)のビットの配列は、コード語“0010000010000001”が相当する請求項79に記載の光ディスク。

【請求項81】前記ビット及びランドの繰り返しは、 $m=6$ 及び $n=7$ であって $3 T \sim *6 T \sim 7 T \sim *3 T \sim 6 T \sim *7 T, 3 T \sim *7 T \sim 6 T \sim *3 T \sim 7 T \sim *6 T, 6 T \sim *3 T \sim 7 T \sim *6 T \sim 3 T \sim *7 T, 7 T \sim *3 T \sim 6 T \sim *7 T \sim 3 T \sim *6 T, 6 T \sim *7 T \sim 3 T \sim *6 T \sim 7 T \sim *3 T, 7 T \sim *6 T \sim 3 T \sim *7 T \sim 6 T \sim *3 T$ のグループから選定された1つを有している請求項75に記載の光ディスク。

【請求項82】記録データに応じてビット及び非ビットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ビット及び非ビットが配列されたテストパターンを有する光ディスクからテストパターン及びデータを再生信号として光学的に読み出す読出手段と、前記テストパターンから読み出された再生信号のエラーレートを検出する検出手段と、

この前記エラーレートを最小とするように再生信号を補正する補正手段と、

を具備することを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項83】前記光ディスクは、チャンネルビット長をTとしこの整数倍に係るビット及びランドであって、 $3 < n < m < k$ であって、n、m、kを整数とすると、ビットが最短ビット長(3 T)、最長ビット長(k T)並びに最短ビット長(3 T)及び最長ビット長(k T)間のビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長*3 T、最長非ビット長(*k T)並びに最短非ビット長*3 T及び最長非ビット長(*k T)間の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列の組み合わせでデータが記録されているデータ領域と、このデータ領域外に設けられ、長さ3 T、m T、n Tの内のある1つのビット長を有するビット、長さ3 T、m T、n Tの内の他の1のランド長を有するランド、長さ3 T、m T、n Tの内の残る1つのビット長を有するビット、長さ3 T、m T、n Tの内のある1つのランド長を有するランド、長さ3 T、m T、n Tの内の他の1のビット長を有するビット及びm T、n Tの内の残る1つのランド長を有するランドから選定されたビットランド

の繰り返し配列が記録されているテストパターン領域と、
を具備することを特徴とする請求項 8 2 に記載の光ディスク再生装置。

【請求項 8 4】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域内に設けられていることを特徴とする請求項 8 3 に記載の光ディスク再生装置。

【請求項 8 5】 $m, n \geq 6$ 及び $m \leq n$ であって $m, n \leq 14 (=k)$ であることを特徴とする請求項 8 3 に記載の光ディスク再生装置。

【請求項 8 6】ビットが最短ビット長 $3T$ 、最長ビット長 $14T$ 並びに最短ビット長 $3T$ 及び最長ビット長 $14T$ 間の所定ビット長 $4T, 5T, 6T, 7T, 8T, 9T, 10T, 11T, 12T, 13T$ のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長 $*3T$ 、最長非ビット長 $*14T$ 並びに最短非ビット長 $*3T$ 及び最長非ビット長 $*14T$ 間の所定の非ビット長 $*4T, *5T, *6T, *7T, *8T, *9T, *10T, *11T, *12T, *13T$ のいずれかを有することを特徴とする請求項 8 4 に記載の光ディスク再生装置。

【請求項 8 7】テストパターン領域には、ビット長 $3T$ のビット、ランド長 $*6T$ ($m=6$) を有するランド、ビット長 $7T$ ($n=7$) のビット、ランド長 $*3T$ のランド、ビット長 $6T$ ($m=6$) のビット及びランド長 $*7T$ ($n=7$) のランドの繰り返し配列が記録されていることを特徴とする請求項 8 3 に記載の光ディスク再生装置。

【請求項 8 8】ビット長 $3T$ のビット、ランド長 $*6T$ ($m=6$) を有するランド及びビット長 $7T$ ($n=7$) のビットの配列は、コード語 "0010000010000001" が相当することを特徴とする請求項 8 3 に記載の光ディスク再生装置。

【請求項 8 9】前記ビット及びランドの繰り返しは、 $m=6$ 及び $n=7$ であって $3T-*6T-7T-*3T-6T-*7T, 3T-*7T-6T-*3T-7T-*6T, 6T-*3T-7T-*6T-3T-*7T, 7T-*3T-6T-*7T-3T-*6T, 6T-*7T-3T-*6T-7T-*3T, 7T-*6T-3T-*7T-6T-*3T$ のグループから選定された 1 つを有していることを特徴とする請求項 8 3 に記載の光ディスク再生装置。

【請求項 9 0】記録データに応じてビット及び非ビットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ビット及び非ビットが配列されたテストパターン及びする光ディスクからテストパターン及びデータを再生信号として光学的に読み出す工程と、前記テストパターンから読み出された再生信号からそのエラーレートを検出する工程と、

このエラーレートを最小とするように前記データ領域から読み出された再生信号を補正する工程と、
を具備することを特徴とする光ディスクの再生方法。

【請求項 9 1】前記光ディスクは、チャンネルビット長を T としこの整数倍に係るビット及びランドであって、 $3 < n < m < k$ であって、 n, m, k を整数とすると、ビットが最短ビット長 ($3T$)、最長ビット長 (kT) 並びに最短ビット長 ($3T$) 及び最長ビット長 (kT) 間のビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長 $*3T$ 、最長非ビット長 ($*kT$) 並びに最短非ビット長 $*3T$ 及び最長非ビット長 ($*kT$) 間の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列の組み合わせでデータが記録されているデータ領域と、このデータ領域外に設けられ、長さ $3T, mT, nT$ の内のある 1 つのビット長を有するビット、長さ $3T, mT, nT$ の内の他の 1 のランド長を有するランド、長さ $3T, mT, nT$ の内の残る 1 つのビット長を有するビット、長さ $3T, mT, nT$ の内の他の 1 のランド長を有するランドから選定されたビットランドの繰り返し配列が記録されているテストパターン領域と、

を具備することを特徴とする請求項 9 0 に記載の光ディスクの再生方法。

【請求項 9 2】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域内に設けられていることを特徴とする請求項 9 0 に記載の光ディスクの再生方法。

【請求項 9 3】 $m, n \geq 6$ 及び $m \leq n$ であって $m, n \leq 14 (=k)$ であることを特徴とする請求項 9 0 に記載の光ディスクの再生方法。

【請求項 9 4】ビットが最短ビット長 $3T$ 、最長ビット長 $14T$ 並びに最短ビット長 $3T$ 及び最短ビット長 $14T$ 間の所定ビット長 $4T, 5T, 6T, 7T, 8T, 9T, 10T, 11T, 12T, 13T$ のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長 $*3T$ 、最長非ビット長 $*14T$ 並びに最短非ビット長 $*3T$ 及び最長非ビット長 $*14T$ 間の所定の非ビット長 $*4T, *5T, *6T, *7T, *8T, *9T, *10T, *11T, *12T, *13T$ のいずれかを有することを特徴とする請求項 9 3 に記載の光ディスクの再生方法。

【請求項 9 5】テストパターン領域には、ビット長 $3T$ のビット、ランド長 $*6T$ ($m=6$) を有するランド、ビット長 $7T$ ($n=7$) のビット、ランド長 $*3T$ のランド、ビット長 $6T$ ($m=6$) のビット及びランド長 $*7T$ ($n=7$) のランドの繰り返し配列が記録されていることを特徴とする請求項 9 0 に記載の光ディスクの再生方法。

19

【請求項96】ビット長3Tのビット、ランド長*6T (m=6)を有するランド及びビット長7T (n=7)のビットの配列は、コード語“0010000010000001”が相当することを特徴とする請求項90に記載の光ディスクの再生方法。

【請求項97】前記ビット及びランドの繰り返しは、m=6及びn=7であって3T*6T-7T*3T-6T*7T、3T*7T-6T*3T-7T*6T、6T*3T-7T*6T-3T*7T、7T*3T-6T*7T-3T*6T、6T*7T-3T*6T-7T*3T、7T*6T-3T*7T-6T*3Tのグループから選定された1つを有していることを特徴とする請求項90に記載の光ディスクの再生方法。

【請求項98】チャンネルビット長をTとしこの整数倍に係るビット及びランドであって、 $3 < n < m < k$ であって、n、m、kを整数とすると、ビットが最短ビット長(3T)、最長ビット長(kT)並びに最短ビット長(3T)及び最長ビット長(kT)間のビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長*3T、最長非ビット長(*kT)並びに最短非ビット長*3T及び最長非ビット長(*kT)間の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列の組み合わせに相当するビットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換工程と、

このデータ領域外に設けられ、長さ3T、mT、nTの内のある1つのビット長を有するビット、長さ3T、mT、nTの内の他の1のランド長を有するランド、長さ3T、mT、nTの内の残る1つのビット長を有するビット、長さ3T、mT、nTの内のある1つのランド長を有するランド、長さ3T、mT、nTの内の他の1のビット長を有するビット及びmT、nTの内の残る1つのランド長を有するランドから選定されたビットランドの繰り返し配列として記録する工程と、を具備することを特徴とする光ディスクへデータを記録する記録方法。

【請求項99】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域内に設けられている請求項98に記載の記録方法。

【請求項100】m、n ≥ 6 及びm $\leq n$ であってm、n ≤ 14 (=k)であることを特徴とする請求項98に記載の記録方法。

【請求項101】ビットが最短ビット長3T、最長ビット長14T並びに最短ビット長3T及び最短ビット長14T間の所定ビット長4T、5T、6T、7T、8T、9T、10T、11T、12T、13Tのいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長*3T、最長非ビット長*14T並びに最短非ビット長*3T及び最短非ビット長*14T間の所定の非ビット長*4T、*5T、*6

20

T、*7T、*8T、*9T、*10T、*11T、*12T、*13Tのいずれかを有することを特徴とする請求項98に記載の記録方法。

【請求項102】テストパターン領域には、ビット長3Tのビット、ランド長*6T (m=6)を有するランド、ビット長7T (n=7)のビット、ランド長*3Tのランド、ビット長6T (m=6)のビット及びランド長*7T (n=7)のランドの繰り返し配列が記録されていることを特徴とする請求項98に記載の記録方法。

【請求項103】ビット長3Tのビット、ランド長*6T (m=6)を有するランド及びビット長7T (n=7)のビットの配列は、コード語“0010000010000001”が相当する請求項98に記載の記録方法。

【請求項104】前記ビット及びランドの繰り返しは、m=6及びn=7であって3T*6T-7T*3T-6T*7T、3T*7T-6T*3T-7T*6T、6T*3T-7T*6T-3T*7T、7T*3T-6T*7T-3T*6T、6T*7T-3T*6T-7T*3T、7T*6T-3T*7T-6T*3Tのグループから選定された1つを有していることを特徴とする請求項98に記載の記録方法。

【請求項105】チャンネルビット長をTとしこの整数倍に係るビット及びランドであって、 $3 < n < m < k$ であって、n、m、kを整数とすると、ビットが最短ビット長(3T)、最長ビット長(kT)並びに最短ビット長(3T)及び最長ビット長(kT)間のビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長*3T、最長非ビット長(*kT)並びに最短非ビット長*3T及び最長非ビット長(*kT)間の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列の組み合わせに相当するビットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換手段と、

このデータ領域外に設けられ、長さ3T、mT、nTの内のある1つのビット長を有するビット、長さ3T、mT、nTの内の他の1のランド長を有するランド、長さ3T、mT、nTの内の残る1つのビット長を有するビット、長さ3T、mT、nTの内のある1つのランド長を有するランド、長さ3T、mT、nTの内の他の1のビット長を有するビット及びmT、nTの内の残る1つのランド長を有するランドから選定されたビットランドの繰り返し配列として記録する記録手段と、を具備することを特徴とする光ディスクへデータを記録する記録装置。

【請求項106】前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域内に設けられていることを特徴とする請求項105に記載の記録装置。

【請求項107】m、n ≥ 6 及びm $\leq n$ であってm、n

≦14 (=k)であることを特徴とする請求項105に記載の記録装置。

【請求項108】ビットが最短ビット長3T、最長ビット長14T並びに最短ビット長3T及び最短ビット長14T間の所定ビット長4T、5T、6T、7T、8T、9T、10T、11T、12T、13Tのいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長*3T、最長非ビット長*14T並びに最短非ビット長*3T及び最短非ビット長*14T間の所定の非ビット長*4T、*5T、*6T、*7T、*8T、*9T、*10T、*11T、*12T、*13Tのいずれかを有することを特徴とする請求項105に記載の記録装置。

【請求項109】テストパターン領域には、ビット長3Tのビット、ランド長*6T (m=6)を有するランド、ビット長7T (n=7)のビット、ランド長*3Tのランド、ビット長6T (m=6)のビット及びランド長*7T (n=7)のランドの繰り返し配列が記録されていることを特徴とする請求項105に記載の記録装置。

【請求項110】ビット長3Tのビット、ランド長*6T (m=6)を有するランド及びビット長7T (n=7)のビットの配列は、コード語“0010000010000001”が相当することを特徴とする請求項105に記載の記録装置。

【請求項111】前記ビット及びランドの繰り返しは、m=6及びn=7であって3T-*6T-7T-*3T-*6T-*7T、3T-*7T-6T-*3T-7T-*6T、6T-*3T-7T-*6T-3T-*7T、7T-*3T-6T-*7T-3T-*6T、6T-*7T-3T-*6T-7T-*3T、7T-*6T-3T-*7T-6T-*3Tのグループから選定された1つを有している請求項105に記載の記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光ディスク、この光ディスクへのデータを記録する記録方法及びデータ記録装置並びに光ディスクからデータを再生するデータ再生方法及びデータ再生装置に係り、特に、チルト量を検出可能な検出信号が記録された光ディスク、この光ディスクにチルト量検出信号をデータとともに記録する記録方法及びデータ記録装置並びに光ディスクからチルト量検出信号を検出してデータを再生するデータ再生方法及びデータ再生装置に関する。

【0002】また、この発明は、評価テストパターンを有する光ディスク、この光ディスクへ評価テストデータと共に再生データを記録する記録方法及びデータ記録装置並びに光ディスクから評価データを読み出して光ディスクを評価する方法及び装置に係り、特に、製造された光ディスクの良否を判定可能な評価テストパターンが記録された光ディスク、この光ディスクに評価テストパタ

ーンを再生データとともに記録する記録方法及びその装置並びに光ディスクから評価テストパターン信号を検出して製造された光ディスクの良否を判定する方法及びその装置に関する。

【0003】

【従来の技術】情報記録再生装置の一種である光学的に情報を再生する光ディスク装置では、ディスク再生面と対物レンズ面との相対的なチルト量が大い程、再生信号の周波数特性が悪化し最終的にはデータリード時のエラーレートが悪化することが知られている。この相対的なチルト量は、ディスクの物理的ソリによるチルトと光ヘッドの対物レンズの物理的傾きによるチルトで定めるとされている。

【0004】従来、このような問題点を解決するために、機械的に光ヘッドを傾け、ディスク再生面と対物レンズ面との相対的なチルトなくす方法が例えば、特開平3-142723等に知られている。この従来の装置は、光ピックアップが傾動可能に支持され、ギヤを介して傾動源としてのモータに機械的に連結される構造を有している。このような装置では、ディスクのチルト量が検出され、これに応じてモーターが回転されてギヤを介して光ピックアップが傾けられて対物レンズと光ディスクとの間の相対的なチルト量が制御されている。このような制御系で、ディスク再生面と対物レンズ面との相対的なチルトが除去されるとしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の制御方式を採用した装置においては、制御系内にモータ、ギヤなどの機械部品が介在するため、高帯域でのチルト補正制御が困難で直流成分近傍の制御帯域でしかチルト補正ができない問題があり、また、機械部品を使用するため装置の小型化が困難である問題がある。特に、高密度で大容量の情報を記録できる光ディスクが開発されつつある今日では、情報再生の為に、直流成分域のチルト補正では、不十分とされ、直流成分域のみならず、高帯域においても正確にチルト補正が可能な方式の開発が望まれている。

【0006】また、情報記録再生装置の一種である光学的にデータを再生する光ディスク装置では、光ディスクにデータが高い精度で記録されていることが、高い精度でデータを再生する前提となっている。例えば、光ディスクに形成されているビットの成形性が悪いと、当然のことながら、高い精度、換言すれば、低いエラーレートでそのビットから再生信号が再生されず、データの再生が不能となる事態が予想される。同様に、再生信号の再生信号の周波数特性が悪化すると、最終的にはデータリード時のエラーレートが悪化し、また、隣接するビット列からのクロストーク成分が大い程、検索対象にビット列から検索データが得られなくなることが知られて

【0007】従来から製造された光ディスクの良否を高精度で判定する方式の出現が望まれていたが、比較的記憶容量が大きい光ディスクでは、実際の再生系で記録データを確認すれば、そのデータの記録の良否を判定するに十分であるとされている。然ながら、高密度で大容量の情報を記録できる光ディスクが開発されつつある今日では、より高精度にデータの記録の良否を判定することが要求され、そのような方式の開発が望まれている。

【0008】この発明は、上述したような事情に鑑みながら、
10 されたものの第1の目的は、

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明によれば、チャンネルビット長を T とし、 n 及び m を整数とすると、ビットが最短ビット長(mT)、最長ビット長(nT)並びに最短ビット長(mT)及び最長ビット長(nT)間の所定ビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長($*mT$)、最長非ビット長($*nT$)並びに最短非ビット長($*mT$)及び最長非ビット長($*nT$)間の所定の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列でデータが記録されているデータ領域と、このデータ領域外に設けられ、前記最短ビット及び最短非ビットの組み合わせが繰り返される最短ビット列、前記最長ビット及び最長非ビットの組み合わせが繰り返される最長ビット列並びに最短ビット長(mT)及び最長ビット長(nT)間の所定ビット長を有するビット及びこのビットに対応する非ビットの組み合わせが繰り返される所定ビット列が配列されたテストパターンが記録されているテストパターン領域と、を具備する光ディスクが提供される。

【0010】また、この発明によれば、記録データに応じてビット及び非ビットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ビット及び非ビットが配列されたテストパターン及びデータを再生信号として光学的に読み出す読出手段と、前記テストパターンから読み出された再生信号から装置に固有の補正係数を検出する検出手段と、この補正係数で前記データ領域から読み出された再生信号を補正する補正手段と、を具備する光ディスク再生装置が提供される。

【0011】更に、この発明によれば、記録データに応じてビット及び非ビットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ビット及び非ビットが配列されたテストパターン及びデータを光ディスクから再生信号として光学的に読み出す工程と、前記テストパターンから読み出された再生信号から装置に固有の補正係数を検出する工程と、この補正係数で前記データ領域から読み出された再生信号を補正する工程と、を具備する光ディスクの再生方法が提供される。

【0012】更にまた、この発明によれば、チャンネルビット長を T とし、 n 及び m を整数とすると、ビットが

最短ビット長(mT)、最長ビット長(nT)並びに最短ビット長(mT)及び最長ビット長(nT)間の所定ビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長($*mT$)、最長非ビット長($*nT$)並びに最短非ビット長($*mT$)及び最長非ビット長($*nT$)間の所定の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列に相当するビットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換工程と、前記最短ビット及び最短非ビットの組み合わせが繰り返される最短ビット列、前記最長ビット及び最長非ビットの組み合わせが繰り返される最長ビット列並びに最短ビット長(mT)及び最長ビット長(nT)間の所定ビット長を有するビット及びこのビットに対応する非ビットの組み合わせが繰り返される所定ビット列が配列されたテストパターンに相当するテスト信号を発生する工程と、前記ビットデータを光ディスクのデータ領域に及び前記テスト信号を光ディスクのデータ領域とは異なるテストパターン領域にビット及び非ビットの配列として記録する工程と、を具備する光ディスクヘデータ記録する記録方法が提供される。

【0013】また、更にこの発明によれば、チャンネルビット長を T とし、 n 及び m を整数とすると、ビットが最短ビット長(mT)、最長ビット長(nT)並びに最短ビット長(mT)及び最長ビット長(nT)間の所定ビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長($*mT$)、最長非ビット長($*nT$)並びに最短非ビット長($*mT$)及び最長非ビット長($*nT$)間の所定の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列に相当するビットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換手段と、前記最短ビット及び最短非ビットの組み合わせが繰り返される最短ビット列、前記最長ビット及び最長非ビットの組み合わせが繰り返される最長ビット列並びに最短ビット長(mT)及び最長ビット長(nT)間の所定ビット長を有するビット及びこのビットに対応する非ビットの組み合わせが繰り返される所定ビット列が配列されたテストパターンに相当するテスト信号を発生するテスト信号発生手段と、前記ビットデータを光ディスクのデータ領域に及び前記テスト信号を光ディスクのデータ領域とは異なるテストパターン領域にビット及び非ビットの配列として記録する記録手段と、を具備する光ディスクヘデータ記録する記録装置が提供される。

【0014】上述した光ディスクにおいては、光ディスク再生面と対物レンズとの間に相対的な傾きが発生しても、その量に応じて補正係数で再生信号を最適化することができる。従って、再生信号の周波数特性が常に最適化され、再生信号特性を向上させることができる。よって、最終的にはデータリード時のエラーレートを向上させることができる。また、この発明によれば、チャンネルビット長を T とし、 n 及び m を整数とすると、ビットが最短ビット長(mT)、最長ビット長(nT)並びに最

短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長 ($*mT$)、最長非ビット長 ($*nT$) 並びに最短非ビット長 ($*mT$) 及び最長非ビット長 ($*nT$) 間の所定の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列でデータが記録されているデータ領域と、このデータ領域外に設けられ、前記最短ビット及び最短非ビット並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長を有するビットから選定されたビット及びこのビットに対応する非ビットの組み合わせに係るテストパターンが記録されている光ディスクの記録状態を判定する為のテストパターンが形成されているテストパターン領域と、を具備する光ディスクが提供される。

【0015】また、この発明によれば、記録データに応じてビット及び非ビットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ビット及び非ビットが配列されたテストパターンを有する光ディスクからテストパターン及びデータを再生信号として光学的に読み出す読出手段と、前記テストパターンから読み出された再生信号から光ディスクに固有の評価データを検出する検出手段と、を具備する光ディスクの評価装置が提供される。

【0016】更に、この発明によれば、記録データに応じてビット及び非ビットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ビット及び非ビットが配列されたテストパターンを有する光ディスクからテストパターン及びデータを再生信号として光学的に読み出す読出工程と、前記テストパターンから読み出された再生信号から光ディスクに固有の評価データを検出する検出工程と、この評価データから光ディスクの良否を判定する工程と、を具備する光ディスクの評価方法が提供される。

【0017】更にまた、この発明によれば、チャンネルビット長を T とし、 n 及び m を整数とすると、ビットが最短ビット長 (mT)、最長ビット長 (nT) 並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長 ($*mT$)、最長非ビット長 (nT) 並びに最短非ビット長 ($*mT$) 及び最長非ビット長 ($*nT$) 間の所定の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列に相当するビットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換工程と、このデータ領域外に設けられ、前記最短ビット及び最短非ビット並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長を有するビットから選定されたビット及びこのビットに対応する非ビットの組み合わせに係るテストパターンに相当するテスト信号を発生する工程と、前記ビットデータを光ディスクのデータ領域に及び前記テスト信号を光ディスクのデータ領域とは異なるテストパターン領域にビット及び非ビットの配列として記録する工程と、を具

備する光ディスクヘデータを記録する記録方法が提供される。

【0018】また更に、この発明によれば、チャンネルビット長を T とし、 n 及び m を整数とすると、ビットが最短ビット長 (mT)、最長ビット長 ($*nT$) 並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長 ($*mT$)、最長非ビット長 ($*nT$) 並びに最短非ビット長 ($*mT$) 及び最長非ビット長 ($*nT$) 間の所定の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列に相当するビットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換手段と、このデータ領域外に設けられ、前記最短ビット及び最短非ビット並びに最短ビット長 (mT) 及び最長ビット長 (nT) 間の所定ビット長を有するビットから選定されたビット及びこのビットに対応する非ビットの組み合わせに係るテストパターンに相当するテスト信号を発生するテスト信号発生手段と、前記ビットデータを光ディスクのデータ領域に及び前記テスト信号を光ディスクのデータ領域とは異なるテストパターン領域にビット及び非ビットの配列として記録する記録手段と、を具備する光ディスクヘデータを記録する記録装置が提供される。

【0019】上述した光ディスクにおいては、最短ビット及び最短非ビットのビット列並びに最長ビット及び最長非ビットのビット列からの再生信号を検出してその信号を評価することによってビットの成形性を判断することができる。また、最長ビット長 (nT) を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列 ($nT + *nT$)、最短ビット長 (mT) を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列 ($mT + *mT$) 及び最短ビット長列 ($mT + *mT$) から所定ビット長列 ($mT + *mT$) までの間に相当し、その間では、いずれも倍数の関係にないビット長 ($(m+1)T$ 、 $(m+2)T$ 、 $(m+4)T$ 、及び $(m+8)T$ を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列 $[(m+1)T + *(m+1)T]$ 、 $[(m+2)T + *(m+2)T]$ 、 $[(m+4)T + *(m+4)T]$ 及び $[(m+8)T + *(m+8)T]$ を有するテストパターンからの再生信号によって再生信号の周波数特性を評価することができる。更に、最短ビット長列 ($mT + *mT$) が光ディスクの1周に亘って繰り返され、中心トラックに相当するこの最短ビット長列 ($mT + *mT$) に隣接するトラックとしてビット長列 $[(m+1)T + *(m+1)T]$ 及びビット長列 $[(m+2)T + *(m+2)T]$ が光ディスクの1周に亘って繰り返されているテストパターンからの再生信号によって再生信号のクロストーク特性を評価することができる。

【0020】また、この発明によれば、チャンネルビット長を T としこの整数倍に係るビット及びランドであって、 $3 < n < m < k$ であって、 n 、 m 、 k を整数とす

27

ると、ビットが最短ビット長(3T)、最長ビット長(kT)並びに最短ビット長(3T)及び最長ビット長(kT)間のビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長*3T、最長非ビット長(*kT)並びに最短非ビット長*3T及び最長非ビット長(*kT)間の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列の組み合わせでデータが記録されているデータ領域と、このデータ領域外に設けられ、長さ3T、mT、nTの内のある1つのビット長を有するビット、長さ3T、mT、nTの内の他の1のランド長を有するランド、長さ3T、mT、nTの内の残る1つのビット長を有するビット、長さ3T、mT、nTの内のある1つのランド長を有するランド、長さ3T、mT、nTの内の他の1のビット長を有するビット及びmT、nTの内の残る1つのランド長を有するランドから選定されたビットランドの繰り返し配列が記録されているテストパターン領域と、を具備する光ディスクが提供される。

【0021】更に、この発明によれば、記録データに応じてビット及び非ビットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ビット及び非ビットが配列されたテストパターンを有する光ディスクからテストパターン及びデータを再生信号として光学的に読み出す読出手段と、前記テストパターンから読み出された再生信号のエラーレートを検出する検出手段と、この前記エラーレートを最小とするように再生信号を補正する補正手段と、を具備する光ディスク再生装置が提供される。

【0022】また、更に、この発明によれば、記録データに応じてビット及び非ビットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ビット及び非ビットが配列されたテストパターン及びする光ディスクからテストパターン及びデータを再生信号として光学的に読み出す工程と、前記テストパターンから読み出された再生信号からそのエラーレートを検出する工程と、このエラーレートを最小とするように前記データ領域から読み出された再生信号を補正する工程と、を具備する光ディスクの再生方法が提供される。

【0023】より更に、この発明によれば、前記光ディスクは、チャンネルビット長をTとしこの整数倍に係るビット及びランドであって、 $3 < n < m < k$ であって、n、m、kを整数とすると、ビットが最短ビット長(3T)、最長ビット長(kT)並びに最短ビット長(3T)及び最長ビット長(kT)間のビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長*3T、最長非ビット長(*kT)並びに最短非ビット長*3T及び最長非ビット長(*kT)間の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列の組み合わせでデータが記録されているデータ領域と、このデータ領域外に設けられ、長さ3T、mT、nTの内のある1つのビット長を有するビット、長さ3T、mT、nTの内の他の1のランド長を有するランド、長さ3T、mT、nTの内の

28

残る1つのビット長を有するビット、長さ3T、mT、nTの内のある1つのランド長を有するランド、長さ3T、mT、nTの内の他の1のビット長を有するビット及びmT、nTの内の残る1つのランド長を有するランドから選定されたビットランドの繰り返し配列が記録されているテストパターン領域と、を具備する光ディスクの再生方法が提供される。

【0024】また、この発明によれば、前記ビット及びランドの繰り返しは、 $m=6$ 及び $n=7$ であって3T-*6T-7T-*3T-*6T-7T、3T-7T-6T-3T-7T-6T、6T-3T-7T-6T-3T-7T、7T-3T-6T-7T-3T-6T、6T-7T-3T-6T-7T-3T、7T-6T-3T-7T-6T-3Tのグループから選定された1つを有している請求項9に記載の光ディスクの再生方法。

【0025】また、この発明によれば、チャンネルビット長をTとしこの整数倍に係るビット及びランドであって、 $3 < n < m < k$ であって、n、m、kを整数とすると、ビットが最短ビット長(3T)、最長ビット長(kT)並びに最短ビット長(3T)及び最長ビット長(kT)間のビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長*3T、最長非ビット長(*kT)並びに最短非ビット長*3T及び最長非ビット長(*kT)間の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列の組み合わせに相当するビットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換工程と、このデータ領域外に設けられ、長さ3T、mT、nTの内のある1つのビット長を有するビット、長さ3T、mT、nTの内の他の1のランド長を有するランド、長さ3T、mT、nTの内の残る1つのビット長を有するビット、長さ3T、mT、nTの内の他の1のビット長を有するランド、長さ3T、mT、nTの内の残る1つのランド長を有するランドから選定されたビットランドの繰り返し配列として記録する工程と、を具備する光ディスクへデータを記録する記録方法が提供される。

【0026】更に、この発明によれば、チャンネルビット長をTとしこの整数倍に係るビット及びランドであって、 $3 < n < m < k$ であって、n、m、kを整数とすると、ビットが最短ビット長(3T)、最長ビット長(kT)並びに最短ビット長(3T)及び最長ビット長(kT)間のビット長のいずれかを有し、非ビットが最短非ビット長*3T、最長非ビット長(*kT)並びに最短非ビット長*3T及び最長非ビット長(*kT)間の非ビット長のいずれかを有し、このビット及び非ビットの配列の組み合わせに相当するビットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換手段と、このデータ領域外に設けられ、長さ3T、mT、nTの内のある1つのビット長を有するビット、長さ3T、mT、nTの内の他の1のランド長を有するランド、長さ3T、mT、

29

n Tの内の残る1つのビット長を有するビット、長さ3 T、m T、n Tの内の他の1つのビット長を有するビット及びm T、n Tの内の残る1つのビット長を有するランドから選定されたビットランドの繰り返し配列として記録する記録手段と、を具備する光ディスクヘデータを記録する記録装置が提供される。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照してこの発明の実施例に係る光ディスク及び光ディスク再生装置を説明する。

【0028】図1は、この発明の一実施例に係る光ディスクからデータを再生する光ディスク再生装置のブロックを示し、図2は、図1に示された光ディスクをドライブするディスクドライブ部のブロックを示し、図3及び図4は、図1及び図2に示した光ディスクの構造を示している。

【0029】図1に示すように光ディスク再生装置は、キー操作/表示部4、モニター部6及びスピーカ部8を具備している。ここで、ユーザがキー操作/表示部4を操作することによって光ディスク10から記録データが再生される。記録データは、映像データ、副映像データ及び音声データを含み、これらは、ビデオ信号及びオーディオ信号に変換される。モニター部6は、ビデオ信号によって映像を表示し、スピーカ部8は、オーディオ信号によって音声を発生している。

【0030】既に知られるように光ディスク10は、種々の構造がある。この光ディスク10には、例えば、図3に示すように、高密度でデータが記録される読み出し専用ディスクがある。図3に示されるように光ディスク10は、一対の複合層18とこの複合ディスク層18間に介挿された接着層20とから構成されている。この各複合ディスク層18は、透明基板14及び記録層、即ち、光反射層16から構成されている。このディスク層18は、光反射層16が接着層20に接触するように配置される。この光ディスク10には、中心孔22が設けられ、その両面の中心孔22の周囲には、この光ディスク10をその回転時に押さえる為のクランピング領域24が設けられている。中心孔22には、光ディスク装置にディスク10が装填された際に図2に示されたスピンドルモータ12のスピンドルが挿入され、ディスクが回転される間、光ディスク10は、そのクランピング領域24でクランプされる。

【0031】図3に示すように、光ディスク10は、その両面のクランピング領域24の周囲に光ディスク10に情報を記録することができる情報領域25を有している。各情報領域25は、その外周領域が通常は情報が記録されないリードアウト領域26に、また、クランピング領域24に接するその内周領域が同様に、通常は情報が記録されないリードイン領域27に定められ、更に、

30

このリードアウト領域26とリードイン領域27との間がデータ記録領域28に定められている。データ記録領域28は、この光ディスク固有の規格として定められた所定の論理フォーマットを有している。その詳細に関しては、欧州特許出願番号 96101282.0, filed January 30, 199, Kikuchi et. alに記述されている。論理フォーマットの詳細に関しては、その明細書を参照されたい。

【0032】図4に示すようにリードアウト領域26外であってその領域26に接する外側の領域部分29B及びリードイン領域27外であってその領域27に接する内側の領域部分29Aの両方又は少なくとも一方には、光ディスク10に形成されたビット列を評価するためのテストパターン1例として次のような4グループのビット列が形成されている。この4グループのテストパターンは、後に説明するようにビデオデータ等の再生対象データとは別に外部の信号発生器から評価データとして光ディスクに記録される場合には、リードイン領域27外であってその領域27に接する内側の領域部分29Aに記録される。然ながら、ビデオデータ等の再生対象データの先頭に評価データを設け、評価データ及びこれに続いて再生対象データが記録される場合には、リードイン領域27に記録されても良い。後に他の実施例として図14(a)、図14(b)及び図15を参照して説明されるように3T-6T-7Tパターンの評価データは、リードイン領域27に記録される。

【0033】4グループのテストパターンに相当するビット列の説明において、Tは、チャネルビット長を示し、n及びmは、整数であって(□T)は、ビット長及び(*□T)は、隣接するビット間の間隔に相当する非ビット長を表している。ここで、図1及び2に示した再生装置では、光ディスク10は、その半径方向の位置によってその回転速度が変更され、トラックが光ビームで一定の線速で走査される線速一定のCLV(Constant Linear Velocity)タイプであることから、ビット長nT、mTの夫々は、光ディスク10の内周から外周に亘って一定長で形成される。

【0034】(a) 図5(A)に示すような最長ビット長(nT)を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列(nT+*nT)としての最長ビット長列の第1グループ

(b) 図6(A)に示すような最短ビット長(mT)を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列(mT+*mT)としての最短ビット長列の第2グループ

(c) 最短ビット長列(mT+*mT)から所定ビット長列[(m+8)T+*(m+8)T]までの間に相当し、その間では、いずれも倍数の関係にない下記に示すようなビット長列を有するビット及び非ビットの繰り返しが配列された繰り返しビット長列の第3グループ:

31

[$(mT + *mT)$] の [p 回の繰り返し]
 [$(m+1)T + *(m+1)T$] の [q 回の繰り返し]
 [$(m+2)T + *(m+2)T$] の [r 回の繰り返し]
 [$(m+4)T + *(m+4)T$] の [s 回の繰り返し]
 [$(m+8)T + *(m+8)T$] の [t 回の繰り返し]

尚、ここで、($p > q > r > s > t$) の関係が成立し、
 p 、 q 、 r 、 s 、 t 回の繰り返しビット列を再生するに
 要する時間が略一定になるように選定される。また、
 [$(m+8)T + *(m+8)T$] は、具体的には、最長
 ビット列 ($nT + *nT$) に相当する。

【0035】(d) 図8に示すように最短ビット長列
 ($mT + *mT$) が光ディスク10の1周に亘って繰り
 返され、中心トラックに相当するこの最短ビット長列
 ($mT + *mT$) に隣接するトラックとしてビット長列
 [$(m+1)T + *(m+1)T$] が光ディスク10の
 手前の1周に亘って繰り返され、更に最短ビット長列
 ($mT + *mT$) に隣接してビット長列 [$(m+2)T +$
 $*(m+2)T$] が光ディスク10の次の1周に亘っ
 て繰り返されるビット長列の第4グループ

第4グループにおいては、図8に示されるようにビット
 長列 [$(m+1)T + *(m+1)T$] が内周のトラッ
 ク、ビット長列 ($mT + *mT$) が中心トラック及びビ
 ット長列 [$(m+2)T + *(m+2)T$] が外周トラ
 ックとして光ディスク10の半径方向に沿って配置され
 ている。然ながら、この図8に示される配置に代えて、
 ビット長列 [$(m+2)T + *(m+2)T$] が内周の
 トラック、ビット長列 ($mT + *mT$) が中心トラック
 及びビット長列 [$(m+1)T + *(m+1)T$] が外
 周トラックとして光ディスク10の半径方向に沿って配
 置されても良い。

【0036】上述した第1グループから第4グループの
 ビット長列は、具体的には、($m=3$) 及び ($n=1$
 1) が相当し、次のような関係となる。

【0037】(a) 第1グループ：最長ビット長 (1
 $1T$) を有するビット及び非ビットが繰り返されるビッ
 ト列 ($11T + *11T$)

(b) 第2グループ：最短ビット長 ($3T$) を有する
 ビット及び非ビットが繰り返されるビット列 ($3T + *$
 $3T$)

(c) 第3グループ：下記に示すようなビット長列の
 繰返し配列

($3T + *3T$) の [p 回の繰り返し]
 ($4T + *4T$) の [q 回の繰り返し]
 ($6T + *6T$) の [r 回の繰り返し]
 ($7T + *7T$) の [s 回の繰り返し]
 ($11T + *11T$) の [t 回の繰り返し]

32

既に説明したように ($4T + *4T$)、($6T + *6$
 T) 及び ($7T + *7T$) のビット列は、最短ビット長
 列 ($3T + *3T$) から所定ビット長列 ($11T + *$
 $11T$) までの間に相当し、これらは、いずれも倍数の関
 係になっていない。

【0038】(d) 最短ビット長列 ($4T + *4T$)
 が光ディスク10の1周に亘って繰り返され、中心トラ
 ックに相当するこの最短ビット長列 ($4T + *4T$) に
 隣接するトラックとしてビット長列 ($5T + *5T$) が
 光ディスク10の手前の1周に亘って繰り返され、更に
 最短ビット長列 ($4T + *4T$) に隣接してビット長列
 ($6T + *6T$) が光ディスク10の次の1周に亘って
 繰り返されるビット長列の第4グループ

また、テストパターンその他の例としてとして次のような
 ビット列が形成されても良い。

【0039】(a) 図5(a) に示すような最長ビ
 ット長 (nT) を有するビット及び非ビットが繰り返さ
 れるビット列 ($nT + *nT$) としての最長ビット長列
 の第1グループ

(b) 図6(a) に示すような最短ビット長 (m
 T) を有するビット及び非ビットが繰り返されるビッ
 ト列 ($mT + *mT$) としての最短ビット長列の第2グル
 ープ

他の例として次のような関係であっても良い。

【0040】(c) 最短ビット長列 ($mT + *mT$)
 から所定ビット長列 [$(m+14)T + *(m+14)$
 T] までの間に相当し、この間のビット列がいずれも倍
 数の関係にない下記に示すようなビット長列の繰返し
 が配列された繰返しビット長列の第3グループ

[$(mT + *mT)$] の [p 回の繰り返し]
 [$(m+1)T + *(m+1)T$] の [q 回の繰り返し]
 [$(m+3)T + *(m+3)T$] の [r 回の繰り返し]
 [$(m+7)T + *(m+7)T$] の [s 回の繰り返し]
 [$(m+14)T + *(m+14)T$] の [t 回の繰
 返し]

尚、ここで、($p > q > r > s > t$) の関係が成立し、
 p 、 q 、 r 、 s 、 t 回の繰返しビット列を再生するに
 要する時間が略一定になるように選定される。また、

[$(m+14)T + *(m+14)T$] は、具体的
 に、最長ビット列 ($nT + *nT$) に相当する。

【0041】(d) 図8に示すように最短ビット長列
 ($mT + *mT$) が光ディスク10の1周に亘って繰り
 返され、中心トラックに相当するこの最短ビット長列
 ($mT + *mT$) に隣接トラックとしてビット長列
 [$(m+1)T + *(m+1)T$] が光ディスク10の
 手前の1周に亘って繰り返され、更に最短ビット長列
 ($mT + *mT$) に隣接してビット長列 [$(m+2)T$

33

$+*(m+2)T$]が光ディスク10の次の1周に亘って繰り返されるビット長列の第4グループ

上述した他の例に係る第1グループから第4グループのビット長列は、具体的には、 $(n=18)$ 及び $(m=4)$ が相当し、次のような関係となる。

【0042】(a) 第1グループ：最長ビット長 $(4T)$ を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列 $(18T+*18T)$

(b) 第2グループ：最短ビット長 $(4T)$ を有するビット及び非ビットが繰り返されるビット列 $(4T+*4T)$

(c) 第3グループ：下記に示すようなビット長列の繰り返し配列

$(4T+*4T)$ の $[p]$ 回の繰り返し]

$(5T+*5T)$ の $[q]$ 回の繰り返し]

$(7T+*7T)$ の $[r]$ 回の繰り返し]

$(11T+*11T)$ の $[s]$ 回の繰り返し]

$(18T+*18T)$ の $[t]$ 回の繰り返し]

同様に $(5T+*5T)$ 、 $(7T+*7T)$ 及び $(11T+*11T)$ のビット列は、最短ビット長列 $(4T+*4T)$ から所定ビット長列 $(18T+*18T)$ までの間に相当し、これらは、いずれも倍数の関係になっていない。

【0043】(d) 最短ビット長列 $(4T+*4T)$ が光ディスク10の1周に亘って繰り返され、中心トラックに相当するこの最短ビット長列 $(4T+*4T)$ に隣接するトラックとしてビット長列 $(5T+*5T)$ が光ディスク10の手前の1周に亘って繰り返され、更に最短ビット長列 $(4T+*4T)$ に隣接してビット長列 $(6T+*6T)$ が光ディスク10の次の1周に亘って繰り返されるビット長列の第4グループ

図5(a)に示すような第1グループの最長ビット長 (nT) を有するビット列からの反射光ビームが検出されて再生信号に変換されると、図5(b)に示すような再生信号が得られる。また、図6(a)に示すような第2グループの最短ビット長 (mT) を有するビットからの反射光ビームが検出されて再生信号に変換されると、図6(b)に示すような再生信号が得られる。

【0044】後に説明するように図5(b)及び図6

(b)に示される第1及び第2グループの再生波形からスタンパ、即ち、原盤から形成される光ディスク10のビットの成形性が評価される。また、第3グループのビット列を光ビームで再生信号に変換すると、図7に示されるようなMTF (Modulation Transfer Function) 信号が得られる。このMTF信号では、ビット長が小さければ小さい程、再生信号の振幅が小さく、ビット長が大きければ大きいほど、再生信号の振幅が大きくなっている。この図7に示されるMTF信号特性からビットから再生された再生信号の周波数特性を評価することができる。

34

【0045】更に、第4グループのビット列は、図8に示されるように中心トラックに相当するビット長列 $(mT+*mT)$ 及び隣接トラックに相当するビット長列

$[(m+1)T+*(m+1)T]$ 及び $[(m+2)T+*(m+2)T]$ が形成されていることから、再生信号中に含まれる隣接トラックからのクロストークを評価することができる。ここで、クロストーク量 Ct は、再生トラックの振幅 At (中心トラックに相当する。)から隣接するトラックの振幅 Br を引いた値に相当する $(Ct = Br - At \text{ (dB)})$ 。

【0046】更にまた、リードアウト領域26及びリードイン領域27の両方、又は少なくとも一方には、光ディスク10に形成されたビット列を評価するための第1グループから第4グループまでのビット列に加えて更に光ディスク10の再生面と対物レンズ34との間の相対的なチルト量を補正するための第2のテストパターンが第5グループのビット列として形成されている。第5グループのビット列は、最短ビット長列 $(mT+*mT)$ から最長ビット長列 $(nT+*nT)$ まで各ビット列の繰り返し配列がそのビット長順に配列されている。

【0047】第5グループの第1の例では、 $(m=3, n=11)$ であって、 $3T$ から $11T$ までのビット長を有するビット列が配列される。また、第5グループの他の例としては $(m=4, n=18)$ であって、 $4T$ から $18T$ までのビット長を有するビット列が配列される。第5グループの第1の例では、その第2のテストパターンが再生されると、図9(a)、図9(b)、図9

(c)に示すようなMTF信号が再生される。後に詳述するようにこのMTF信号によって光ディスク10の再生面と対物レンズ34との間の相対的なチルト量が補正される。図9(a)から理解されるように各ビット列の繰り返し数は、第3グループの繰り返し数 (p) から t と同様にその繰り返しのビット列を再生する時間が略一定となるように選定されている。また、図9(a)に示すMTF信号は、その信号波形を拡大した信号波形を示す図9(b)及び図9(c)の信号波形から明かなように各ビットに対する信号波形の集合となっている。

【0048】次に、このような光ディスク10からデータを再生する光ディスク再生装置について図1及び図2を参照して説明する。光ディスク再生装置においては、光ディスクをドライブするディスクドライブ部30で光ディスク10が光ビームで検索される。即ち、図2に示すように、光ディスク10は、モータ駆動回路11によって駆動されるスピンドルモータ12上に載置され、このスピンドルモータ12によって線速一定で回転されている。光ディスク10の下方には、この光ディスク10に光ビーム、即ち、レーザビームを集光する光ヘッド、即ち、光ピックアップ32が設けられている。この光ヘッド32は、情報記録領域25、特に、データ記録領域28を検索する為にその光ディスク10の半径方向に移

35

動可能にガイド機構（図示せず。）に載置され、駆動回路37からの駆動信号によって駆動されるフィードモータ33で光ディスク10の半径方向に移動される。光ディスク10には、対物レンズ34がその光軸に沿って移動可能に保持され、フォーカス駆動回路36からの駆動信号にตอบสนองしてその光軸方向に移動され、常にフォーカス状態に対物レンズ34が維持され、微小ビームスポットが記録層16上に形成される。また、この対物レンズ34は、光ディスク10の半径方向に沿って微動可能に保持され、トラック駆動回路38からの駆動信号にตอบสนองして微動され、常にトラッキング状態に維持されて光ディスク10の記録層16上のトラックが光ビームで追跡される。

【0049】光ヘッド32では、光ディスク10から反射された光ビームが検出され、検出されたこの検出信号は、光ヘッド32からヘッドアンプ40を介してサーボ処理回路44に供給されている。サーボ処理回路44では、検出信号からフォーカス信号、トラッキング信号及びモータ制御信号を生成し、これらの信号を夫々駆動回路36、38、11に供給している。従って、対物レンズ34がフォーカス状態及びトラッキング状態に維持され、また、スピンドルモータ12が所定の回転数で回転され、光ビームによって記録層16上のトラックが光ビームで、例えば、線速一定で追跡される。システムCPU部50からアクセス信号としての制御信号がサーボ処理回路44に供給されると、サーボ処理回路44から移動信号が駆動回路37に供給され、光ヘッド32が光ディスク10の半径方向に沿って移動され、記録層16の所定のセクタがアクセスされ、再生データがヘッドアンプ40で増幅されてディスクドライブ部30から出力される。出力された再生データは、システム用ROM及びRAM部52に記録されたプログラムで制御されるシステムCPU部50及びシステムプロセッサ部54を介してデータRAM部56に格納される。この格納された再生データは、システムプロセッサ部54によって処理されてビデオデータ、オーディオデータ及び副映像データに分類され、ビデオデータ、オーディオデータ及び副映像データは、夫々ビデオデコード部58、オーディオデコード部60及び副映像デコード部62に出力されてデコードされる。デコードされたビデオデータ、オーディオデータ及び副映像データは、D/A及び再生処理回路64でアナログ信号としてのビデオ信号、オーディオ信号及び副映像信号に変換されるとともにミキシング処理されてビデオ信号及び副映像信号がモニタ6に、また、オーディオ信号がスピーカ8に夫々供給される。その結果、モニタ部6に映像が表示されるとともにスピーカ部8から音声再現される。

【0050】上述したように図1及び図2に示される光ディスク再生装置においては、再生動作の開始に伴い、光ディスク10のリードイン領域27外であってその領

36

域27に接する内側の領域部分29A及びリードアウト領域26外であってその領域26に接する外側の領域部分29Bの両方又は少なくとも一方が検索され、チルト量検出の為に第2のテストパターンに相当する第5グループのビット列が検索されてその再生信号が図2のデータ処理回路42に読み込まれる。この検出されたチルト量を基に次のようにしてデータ領域25を検索する際にその再生信号に含まれるチルト成分が実質的に除去される。

【0051】データ処理回路42に含まれるこのチルト補正の為にチルト補正回路が図10に示されている。既に記載したように光ディスク10に記録されている情報が光ヘッド32で読み取られ、アナログ再生信号がヘッドアンプ40に出力される。このアナログ再生信号は、ヘッドアンプ40で増幅されて遅延回路121、122、123、124から成る5タップ構成のトランスバースフィルタ104に供給されてその信号波形が後に述べるように補正されて2値化回路105に供給される。2値化回路105において再生信号は、2値化され、このデジタル化されたデジタル再生信号は、PLL回路106においてクロック再生され、このクロック再生された信号が復調回路107において復調されてデータプロセッサ108へと順次送られて処理される。

【0052】既に説明したように、光ディスク101には、図4に示すように第5グループに属する第2のテストパターンとしてのビット列が形成されているが、再生時には、始めにこの第5グループに属するビット列が検出される。ここでは、4Tから18Tのビット列を例に説明する。テストパターンとしての4Tから18Tのビット列が次々と再生されると、MTF信号が再生され、このMTF再生信号がA/D変換器109でA/D変換される。このデジタル化されたMTF再生信号からシステムCPU部50において、第2のテストパターンに係る各4Tから18Tのビット列に関して、図11に示すような理想的な振幅特性を有するように補正する補正係数が求められ、この補正係数がシステム用ROM&RAM部52に格納される。

【0053】一般に、図10に示すように光ディスク10の回転の間に光ディスク10と光学ヘッド32との間に相対的な傾き、例えば、チルト角 θ radが生じると、図12に実線で示すように再生信号のレベルが周期的に減衰される。このレベルの減衰を補正するような補正係数が補正対象のビット列からの再生信号に掛け合わされることによって、図12に波線で示すような理想的な信号波形とすることができる。即ち、システムCPU部50においては、チルトによってその一部が減衰された第2のテストパターンのデジタル化されたMTF再生信号は、各ビット列に対しての理想的な基準信号レベル、即ち、振幅と比較され、その差分が求められる。各ビット列に対する実際の信号レベルと基準信号レベルが一致す

る場合には、その補正係数は、1とされ、両者に差がある場合には、基準レベルとする為に実際の信号レベルに掛け合わされる補正係数が決定される。この補正係数は、4Tから18Tの各ビット列について求められ、その再生装置に装填されたその光ディスク10について固有のチルト補正係数、即ち、再生系の周波数特性としてシステム用ROM&RAM部52に格納される。

【0054】このチルト補正係数は、リードインエリア27及びリードアウトエリア26のいずれか一方に形成された第5グループのビット列に係る第2のテストパターンによって決定されても良く、或いは、両者からチルト補正係数が決定されても良い。また、図4に示すようにデータ領域25の中心70を基準として内周側の領域72のトラックが検索される際には、内周側チルト補正係数が用いられ、また、データ領域25の中心70を基準として外周側の領域74のトラックが検索される際には、外周側チルト補正係数が用いられても良い。明らかなように、この場合には、内周側チルト補正係数は、リードインエリア27に形成された第5グループのビット列に係る第2のテストパターンによって決定され、また、外周側チルト補正係数は、リードアウトエリア26に形成された第5グループのビット列に係る第2のテストパターンによって決定される。更に、このチルト係数は、通常、内周から外周に検索領域が変化するに従って大きくなることから、検索している領域、或いは、トラックの番号に応じて補正係数を更に位置補正する係数補正係数が決定され、これがシステム用ROM&RAM部52に格納され、検索位置に応じた補正係数がシステムCPU部50から出力されても良い。

【0055】図10に示す回路においては、再生系の周波数特性を把握した後において、データ領域25からのデータの検索が開始される。即ち、光学ヘッド32で検出されたデータ領域25からの再生信号の周波数特性を最適な周波数特性にするためにトランスバーサルフィルタ104には、システムCPU50から補正係数が補正データとして送られる。トランスバーサルフィルタ104では、システムCPU50から送られてきたデータがD/A変換器111、112、113、114、115でアナログ量に変換され、掛け算器116、117、118、119、120でトランスバーサルフィルタ104の各タップ出力と掛け算される。例えば、傾き量が5mrad生じた際には、第2のテストパターンの再生信号は、例えば、図13(a)に示すような周波数特性となるが、これを図13(c)に示すような最適特性とするためには、図13(b)に示されるような補正係数特性が出力されれば良く、トランスバーサルフィルタ104の各タップ係数値を決めるシステムCPU50からは、各々D/A変換器111、112、113、114、115に対して、例えば、係数値10H、20H、FFH、20H、10Hが出力される。このように光デ

ィスク10がチルトされて再生信号の周波数特性が悪化しても、トランスバーサルフィルタ104の周波数特性で再生信号を補正することによって正常な再生動作を行うことが可能となる。

【0056】尚、図13(a)、13(b)及び13(c)において、λは、光ビーム、即ち、レーザビームの波長及びNAは、対物レンズ32の開口数を示している。

【0057】次に、図14(a)、図14(b)及び図15を参照してこの発明の他の実施例に係る評価パターンについて説明する。光ディスク10の再生時に最初に検索される図4に示すリードイン領域2には、光ディスク10に形成されたビット列を評価するためのテストパターンの他の例として図14(a)に示すように3T、mT、nTの繰り返し周期でビット及びランドが評価データとして記録されている。即ち、リードイン領域2には、図15に示すように物理セクタアドレスを記述したヘッダ66に続いてビット長3Tのビット、ランド長*mTを有するランド、ビット長nTのビット、ランド長*3Tのランド、ビット長mTのビット及びランド長*nTのランドが繰り返し評価データ68として1物理セクタに記録されている。この評価データを含む1物理セクタは、あるトラックに少なくとも1つ或いは複数設けられて良い。また、異なるトラックに評価データを含む物理セクタが複数設けられても良い。ここで、m、n ≥ 6及びm ≤ nであってm、n ≤ 14(k)である。また、ビット或いはランド長3T、*3Tは、最小ビット長或いはランド長に相当し、ビット或いはランド長14T、*14T(kT、*kT)は、最大ビット長或いはランド長に相当している。図14(a)に示す評価データが光ビームで検索されると、図14(b)に示すような反射光レベルが検出される。

【0058】評価データの具体的な例では、m=6、n=7であって、評価データとしてビット長3Tのビット、ランド長*6Tを有するランド、ビット長7Tのビット、ランド長*3Tのランド、ビット長6Tのビット及びランド長*7Tのランドが繰り返し記録されている。この3-6-7のビット長及びランド長の一組は、16ビットで表したコード語(Code Word)では、“001000001 0000001”が相当し、この16ビットコード語は、8ビットの172Hのデータシンボルに相当する。即ち、この16ビットコード語は、8ビットのデータシンボル172Hに8/1.6変換によって変換される。

【0059】図14(a)に示した評価データが図10と略同様な回路構成を有する図16に示すエラーレート補正回路で検出され、エラーレート補正係数が決定され、バイトエラーレートが最小に留められる。即ち、図17に示すステップS50で示すように光ディスク再生装置が再生動作を開始すると、ステップ51に示すように光ディスク10のリードイン領域27が検索され、図

15に示す評価データ、即ち、テスト信号が含まれるセクタがステップ52に示すように検索される。テストパターンを含むセクタが判明すると、システムCPU50は、ステップ54に示すようにイコライザとしてのトランスバースルフィルタ104の掛け算器116、117、118、119、120にデフォルトのタップ係数をセットするとともにその判明したセクタから図14

(a)に示す3・6・7パターンを有するテストパターンが読み出され、ヘッドアンプ40に出力される。このテストパターン信号は、ヘッドアンプ40で増幅されて遅延回路121、122、123、124から成る5タップ構成のトランスバースルフィルタ104を介して2値化回路105に供給される。2値化回路105において再生信号は、2値化され、このデジタル化されたデジタル再生信号は、PLL回路106においてクロック再生される。ここで、エラーがなければ復調回路107において16ビットで表したコード語(Code Word)として“001 000001 0000001”が出力される。もし、読取の際にエラーが発生している場合には、復調回路107からは、エラーを含む他のコード語が出力される。このコード語は、システムプロセッサ54に供給されてデータシンボルに変換され、その変換結果がシステムCPU50に出力される。システムCPU50においては、コード語がデータシンボル172Hに一致するか否かが確認される。同様に、ステップ54に示すようにバイトエラーレートを測定するために次々と3・6・7パターンがコード語に変換され、エラーが生じているか否かが、システムCPU50において確認され、ある所定数の3・6・7パターンに対するバイトエラーレートS54が計算される。ステップ55に示すようにこのバイトエラーレートが 10^{-5} より大きい場合には、ステップ54に戻され、システムCPU50は、イコライザとしてのトランスバースルフィルタ104の掛け算器116、117、118、119、120に他ののタップ係数をセットして再びステップ54及びステップ55が実行される。ステップ55において、バイトエラーレートが 10^{-5} 以内に収まる場合には、そのタップ係数が固定され、ステップ56に示すように通常の再生動作が開始される。

【0060】上述した他の実施例に係る具体例では、評価データは、 $m=6$ 及び $n=7$ を有し、3-6-7ビット及びランド繰り返しが採用されている。然ながら、評価データは、3-7-6、6-3-7、7-3-6、6-7-3及び7-6-3のビット及びランド繰り返しのいずれか1つが採用されても良い。ここで、3-7-6のビット及びランド繰り返しでは、3-6-7ビット及びランド繰り返しと同様にビット長3Tのビット、ランド長*7Tを有するランド、ビット長6Tのビット、ランド長*3Tのランド、ビット長7Tのビット及びランド長*6Tのランドの配列となり、6-3-7のビッ

ト及びランド繰り返しでは、ビット長6Tのビット、ランド長*3Tを有するランド、ビット長7Tのビット、ランド長*6Tのランド、ビット長3Tのビット及びランド長*7Tのランドの配列となる。他の繰り返しパターンも同様にその数字の配列の順序となる。

【0061】次に、図18から図24を参照して映像データ及びこの映像データを再生するための管理データとともに評価データを光ディスク10に記録する方法及びその記録方法が適用される記録システムについて説明する。

【0062】図18は、映像データをエンコードしてあるタイトルセット84の映像ファイル88を生成するエンコードシステムが示している。図20に示されるシステムにおいては、主映像データ、オーディオデータ及び副映像データのソースとして、例えば、ビデオテープレコーダ(VTR)201、オーディオテープレコーダ(ATR)202及び副映像再生器203が採用される。これらは、システムコントローラ(Sys con)205の制御下で主映像データ、オーディオデータ及び副映像データを発生し、これらが夫々ビデオエンコーダ(VENC)206、オーディオエンコーダ(AENC)207及び副映像エンコーダ(SPENC)208に供給され、同様にシステムコントローラ(Sys con)205の制御下でこれらエンコード206、207、208でA/D変換されると共に夫々の圧縮方式でエンコードされ、エンコードされた主映像データ、オーディオデータ及び副映像データ(Comp Video, Comp Audio, Comp Sub-pict)としてメモリ210、211、212に格納される。ここで、エンコードに際しては、例えば、MPEG2(Moving Picture Expert Group)の規格に定められた圧縮方式で圧縮され、エンコードデータは、バック化されたビデオ・オーディオ及び副映像バックデータが相当する。

【0063】この主映像データ、オーディオデータ及び副映像データ(Comp Video, Comp Audio, Comp Sub-pict)は、システムコントローラ(Sys con)205によってファイルフォーマット(FFMT)214に出力され、システムの映像データのファイル構造に変換されるとともに各データの設定条件及び属性等の管理情報がファイルとしてシステムコントローラ(Sys con)205によってメモリ216に格納される。

【0064】以下に、映像データからファイルを作成するためのシステムコントローラ205におけるエンコード処理の標準的なフローを説明する。

【0065】図19に示されるフローに従って主映像データ及びオーディオデータがエンコードされてエンコード主映像及びオーディオデータ(Comp Video, Comp Audio)のデータが作成される。即ち、エンコード処理が開始されると、図19のステップ70に示すように主映像データ及びオーディオデータのエンコードにあたって必

要なパラメータが設定される。この設定されたパラメータの一部は、システムコントローラ (Sys con) 205 に保存されるとともにファイルフォーマット (FFMT) 214 で利用される。ステップS71で示すようにパラメータを利用して主映像データがプリエンコードされ、最適な符号量の分配が計算される。ステップS72に示されるようにプリエンコードで得られた符号量分配に基づき、主映像のエンコードが実行される。このとき、オーディオデータのエンコードも同時に実行される。ステップS73に示すように必要であれば、主映像データの部分的な再エンコードが実行され、再エンコードした部分の主映像データが置き換えられる。この一連のステップによって主映像データ及びオーディオデータがエンコードされる。また、ステップS74及びS75に示すように副映像データがエンコードされエンコード副映像データ (Comp Sub-pict) が作成される。即ち、副映像データをエンコードするにあたって必要なパラメータが同様に設定される。ステップS74に示すように設定されたパラメータの一部がシステムコントローラ (Sys con) 205 に保存され、ファイルフォーマット (FFMT) 214 で利用される。このパラメータに基づいて副映像データがエンコードされる。この処理により副映像データがエンコードされる。

【0066】図20に示すフローに従って、エンコードされた主映像データ、オーディオデータ及び副映像データ (Com Video, Comp Audio, Comp Sub-pict) が組み合わされて特定のデータ構造に変換される。即ち、ステップS76に示すように複数のビデオ、オーディオ及び副映像パックが配列された映像データの最小単位としてのデータセルが設定され、各データセルを再生する為の再生情報が作成される。次に、ステップS77に示すようにセルの再生順に配置された各プログラムを複数連結したプログラムチェーンを構成するセルの構成、主映像、副映像及びオーディオ属性等が設定され (これらの属性情報の一部は、各データエンコード時に得られた情報が利用される。)、このセル情報からセルの再生を管理するセル再生管理情報が作成される。エンコードされた主映像データ、オーディオデータ及び副映像データ (Com Video, Comp Audio, Comp Sub-pict) が一定のパックに細分化され、各データのタイムコード順に再生可能なように、所定単位毎にその先頭にパックの再生を制御するナビゲーションパックを配置しながら各データユニットが配置され、このデータユニットからセルが構成される。その後、複数のセルで構成されるビデオオブジェクトが構成され、このビデオオブジェクトのセットに相当するあるタイトルのビデオを再生するタイトルセットの構造にフォーマットされる。

【0067】図21及び図22は、上述のようにフォーマットされたタイトルセットを光ディスクへ記録するためのディスクフォーマットのシステムを示している。図

21及び図22に示すようにディスクフォーマットシステムでは、作成されたタイトルセットが格納されたメモリ220、222からこれらファイルデータがボリュームフォーマット (VFMT) 226に供給される。ボリュームフォーマット (VFMT) 226では、タイトルセット84、86から管理情報が引き出されてタイトルセットを管理するビデオマネージャが作成され、所定の配列順序でディスク10に記録されるべき状態の論理データが作成される。ボリュームフォーマット (VFMT) 226で作成された論理データにエラー訂正用のデータがディスクフォーマット (DFMT) 228において付加され、ディスクへ記録する物理データに再変換される。変調器230において、ディスクフォーマット (DFMT) 228で作成された物理データが実際にディスクへ記録する記録データに変換され、この変調処理された記録データが記録器232によってディスク10に記録される。

【0068】図5(a)から図9(c)を参照して説明したテストパターンに関しては、図21に示すフォーマットシステムでは、ディスク10への記録データの記録に先立って記録器232がスイッチ236を介してテストパターン信号発生器234に接続される。このテストパターン信号発生器234からは、既に説明した第1から第5グループのビット列に係る第1及び第2のテストパターンに係るテストパターン信号が発生される。この発生されたテストパターン信号に従って、リードイン領域27及びその近傍に第1から第5のグループのテストパターンが記録される。テストパターンの記録の後にスイッチ236が切り替えられて記録器232が変調器230に接続され、物理データがデータ領域28に記録される。この物理データの記録が終了すると、再びスイッチ236が切り替えられて記録器232がスイッチ236を介してテストパターン信号発生器に234に接続され、再び第1から第5のグループのビット列が光ディスク10に記録される。

【0069】図14(a)から図15を参照して説明した3・6・7パターンに関しては、予め図22に示すように図15に示されるようにセクタアドレスとともに3・6・7パターンが連続する評価データが格納されたメモリ221が用意され、この評価データが始めにボリュームフォーマット (VFMT) 226に供給され、その後、ファイルデータメモリ220、222からファイルデータがボリュームフォーマット (VFMT) 226に供給される。従って、リードイン領域27の所定のセクタアドレスには、セクタアドレスとともに3・6・7パターンが連続する評価データが記録され、ビデオデータ等の記録データが物理データとしてデータ領域28に記録される。

【0070】上述したディスクを作成するための標準的なフローを図23及び図24を参照して説明する。図2

3には、ディスク10に記録するための論理データが作成されるフローが示されている。即ち、ステップS80で示すように映像データファイルの数、並べ順、各映像データファイル大きさ等のパラメータデータが始めに設定される。次に、ステップS81で示すように設定されたパラメータと各ビデオタイトルセット72のビデオタイトルセット情報からビデオマネージャーが作成される。その後、ステップS82に示すようにビデオマネージャー71、ビデオタイトルセット72の順にデータが該当する論理ブロック番号に沿って配置され、ディスク10に記録するための論理データが作成される。既に説明したように3・6・7パターンは、論理データの172Hに相当し、論理データの172Hが連続して物理データに変換されることとなる。

【0071】その後、図24に示すようなディスクへ記録するための物理データを作成するフローが実行される。即ち、ステップS83で示すように論理データが一定バイト数に分割され、エラー訂正用のデータが生成される。次にステップS84で示すように一定バイト数に分割した論理データと、生成されたエラー訂正用のデータが合わされて物理セクタが作成される。その後、ステップS85で示すように物理セクタを合わせて物理データが作成される。このように図25に示されたフローで生成された物理データに対し、一定規則に基づいた変調処理が実行されて記録データが作成される。その後、この記録データがディスク10に記録される。このディスク10が原盤とされ、この原盤から多数の光ディスクが複製される。

【0072】尚、上述した実施例において、第1グループから第5グループのビット列は、その順序でリードインエリア27及びリードアウトエリア28に記録されなくとも良く、物理的に区別されることができれば、いずれの順序で記録されても良い。また、下記に述べる製造された光ディスク10の評価を実施しない場合には、第1から第4グループのビット列は、光ディスク10に記録されなくとも良く、また、光ディスク10の評価のみを対象とし、チルト補正の必要がない場合には、第5グループのビット列は形成されなくとも良い。

【0073】次に、上述した方法で作られた光ディスクを評価する方法について説明する。始めに既に述べたようにして製造された光ディスク10が再生装置に装填されてその第1のテストパターンの第1グループから第4グループの再生信号が得られる。これらの信号波形から、次のようにして製造された光ディスク10の良否が評価される。各ビットの成形性は、最長ビット($nT + mT$)に相当する信号波形から評価される。即ち、最長ビット($nT + mT$)に相当する信号波形は、各ビットが正確に成形されている限りにおいては、図5

(b)に示されるように比較的パルス幅が大きく、その立ち上がり及び立ち下がり間のレベル変化が少なく、し

かも、その立ち上がり及び立ち下がり明瞭となる。従って、この信号波形が途切れたり、不明瞭である場合には、ビットの成形性に問題があるとして製造された光ディスク10は不良品であると判断される。また、ビットがビット間の非ビット領域に対して明確に区別できるように形成されているかは、最短ビット($mT + mT$)に相当する信号波形から評価される。即ち、図6(b)に示される再生信号からノイズレベル(N)及び再生信号のピークレベルに相当するキャリアレベル(C)が図25に示すように求められ、そのC/N比からビット列の成形性が判断される。このC/N比が小さい場合には、ビットに相当するキャリアと光ディスク10上の欠陥等に相当するノイズとが区別できなくなるため、このC/N比が所定値より小さい場合には、ビット列の成形性に問題があるとして製造された光ディスク10は不良品であると判断される。更に、第3グループのビット列を光ビームで再生信号に変換すると、図7に示されるようなMTF信号が得られ、このMTF信号から既に説明したように図26に示されるような第3グループのビット列に対する再生系の周波数特性が得られる。この周波数特性は、光ディスク10が歪んだり、或いは、偏心している等の不良がある際には、周波数特性が悪化される。従って、この周波数特性を判定することによって、光ディスク10の物理的特性の良否を判定することができる。

【0074】更にまた、第4グループのビット列は、図8に示されるように中心トラックに相当するビット長列($mT + mT$)及び隣接トラックに相当するビット長列 $[(m+1)T + (m+1)T]$ 及び $[(m+2)T + (m+2)T]$ が形成されていることから、再生信号中に含まれる隣接トラックからのクロストークを評価することができる。ここで、クロストーク量 Ct は、再生トラックの振幅 At (中心トラックに相当する)から隣接するトラックの振幅 Br を引いた値に相当する($Ct = Br - At$ (dB))。即ち、センタートラックに相当するビット長列($mT + mT$)を再生する際に、図27に示すように隣接する隣接トラックに相当するビット長列 $[(m+1)T + (m+1)T]$ 及び $[(m+2)T + (m+2)T]$ の周波数 f_{r1} 、 f_{r2} が現れ、周波数 f_c を有するビット長列($mT + mT$)の主信号レベルとこれら周波数 f_{r1} 、 f_{r2} を有する隣接トラックに相当するビット長列 $[(m+1)T + (m+1)T]$ 及び $[(m+2)T + (m+2)T]$ の隣接信号レベルとの差をクロストーク量として検出することができる。このクロストーク量が大きい場合には、十分に検索トラックと隣接トラックとを判別することができるが、このクロストーク量が小さいと、検索トラックと隣接トラックとを判別することができなくなる。クロストーク量が所定値以下の場合には、光ディスク10は、不良品と判別される。

【0075】他の実施例に係る3・6・7評価パターンを利用して光ディスク10を評価する場合には、図17に示すフローチャートのステップS55において、タップ係数を変えてもバイトエラーレートがトランスバーサルフィルタ104のタップ係数を変えても 10^{-5} 以内に収まらない場合には、この光ディスクは、不良品と判別される。

【0076】

【発明の効果】上述した光ディスクにおいては、その再生面と対物レンズ面との相対的な傾きが発生しても再生信号の特性を最適化することができる。

【0077】また、評価パターンを利用することによって記録されたデータの良否を高精度で判別することができる。

【0078】以上のように、ディスク再生面と対物レンズとの間の相対的な傾きが発生しても、その量に応じて再生等価回路（トランスバーサルフィルタ）の各タップ係数を最適化することにより、再生等価回路の周波数特性を最適化し、再生信号特性を向上させることができる。よって、最終的にはデータリード時のエラーレートを向上させることができる。さらに、制御系内にモータ、ギヤなどの機械部品が介在しないため高帯域化が容易で広い制御帯域が得られ、かつ装置の小型化に適している。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の1実施例に係る光ディスク装置の概略を示すブロック図である。

【図2】図1に示したディスクドライブ装置の詳細を示すブロック図である。

【図3】図1に示した光ディスクの構造を概略的に示す斜視図である。

【図4】図1及び図3に示した光ディスクを示す平面図である。

【図5】図4に示される光ディスクに形成されるテストパターンとしての最長ビット列を示す平面図及びその最長ビット列から再生される再生信号波形を示す波形図である。

【図6】図4に示される光ディスクに形成されるテストパターンとしての最短ビット列を示す平面図及びこの最短ビット列から再生される再生信号波形を示す波形図である。

【図7】テストパターンとしての最短ビット列及び最長ビット列並びにこの間の異なるビット長を有するビット列から再現されるMTF信号を示すグラフである。

【図8】テストパターンとしてのセンタービット列及び隣接ビット列を示す平面図である。

【図9】テストパターンとしての最短ビット列3T及び最長ビット列11T並びにこの間の異なるビット長5T、7T、9Tを有するビット列から再現されるMTF信号を示すグラフ及びテストパターンとしての最短ビッ

ト列3T及び最長ビット列11Tの再生信号を示す波形図である。

【図10】図1に示された光ディスク装置に組み込まれる再生信号をテスト信号を利用して補正するチルト補正回路を示すブロック図である。

【図11】テストパターンに対する理想的な再生信号の周波数特性を示すグラフである。

【図12】テストパターンに対するチルト成分を含む実際の再生信号の周波数特性を示すグラフである。

【図13】チルト成分を含む再生信号の周波数特性を示すグラフ、トランスバーサルフィルタの周波数特性を示すグラフ及びチルト成分を含む再生信号の周波数特性とトランスバーサルフィルタの周波数特性とを合成した合成周波数特性を示すグラフである。

【図14】この発明の他の実施例に係る評価パターンを示すビット列を示す平面図及びそのビット列からの再生信号を示す波形図である。

【図15】図14に示された評価パターンのデータ構造を示す概略図である。

【図16】図1に示された光ディスク装置に組み込まれる再生信号を評価パターンを利用して補正するチルト補正回路を示すブロック図である。

【図17】図14Aに示した評価パターンを利用して図16に示す補正回路で再生信号を補正する手順を示すフローチャートである。

【図18】映像データをエンコードして映像ファイルを作成するエンコードシステムを示すブロック図である。

【図19】図18に示されるエンコードシステムにおけるエンコード処理を示すフローチャートである。

【図20】図15に示すフローでエンコードされた主映像データ、オーディオデータ及び副映像データを組み合わせて映像データのファイルを作成するフローチャートである。

【図21】フォーマットされた映像ファイルを光ディスクへ記録するためのディスクフォーマッタのシステムを示すブロック図である。

【図22】フォーマットされた映像ファイルを光ディスクへ記録するためのディスクフォーマッタのシステムを示すブロック図である。

【図23】図21及び図22に示されるディスクフォーマッタにおけるディスクに記録するための論理データを作成するフローチャートである。

【図24】論理データからディスクへ記録するための物理データを作成するフローチャートである。

【図25】ノイズレベルに対するキャリアレベルの比であるC/N比を説明する為のグラフである。

【図26】第3グループのテストパターンに係るビット列に対する再生系の周波数特性を示すグラフである。

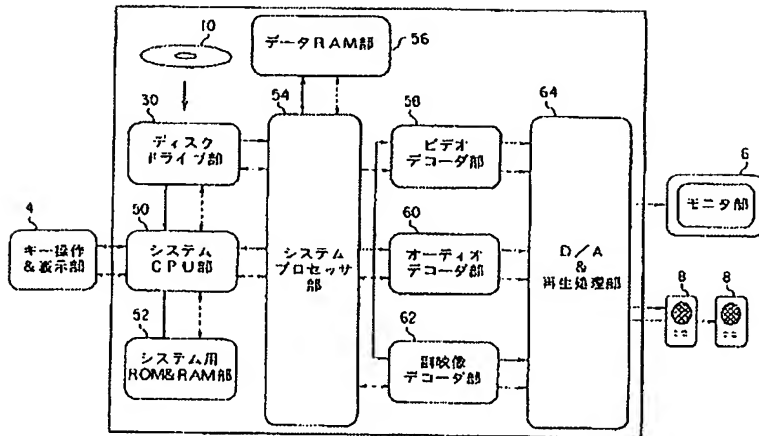
【図27】クロストーク特性を説明するためのグラフである。

【符号の説明】

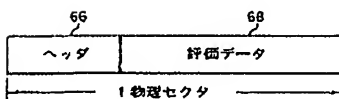
- 4 … キー操作／表示部
 6 … モニター部
 8 … スピーカー部
 10 … 光ディスク
 11 … モータドライブ回路
 12 … スピンドルモータ
 16 … 光反射層
 24 … クランピング領域
 26 … リードアウト領域
 27 … リードイン領域
 28 … データ記録領域
 30 … ディスクドライブ部
 36 … フォーカス回路
 37 … フィードモータ駆動回路
 38 … トラッキング回路
 40 … ヘッドアンプ
 44 … サーボ処理回路
 50 … システムCPU部
 52 … システムROM／RAM部
 54 … システムプロセッサ部
 56 … データRAM部
 58 … ビデオデコーダ部
 60 … オーディオデコーダ部
 62 … 副映像デコーダ部
 64 … D／A及びデータ再生部

- 64 … D／A及びデータ再生部
 104 … トランスバーサルフィルタ
 105 … 2値化回路
 106 … PLL回路
 107 … 復調回路
 108 … データプロセッサ
 116、117、118、119、120 … 掛け算器
 111、112、113、114、115 … D／A変換器
 121、122、123、124 … 遅延回路
 201 … ビデオテープレコーダ (VTR)
 202 … オーディオテープレコーダ (ATR)
 203 … 副映像再生器 (Subpicture、source)
 205 … システムコントローラ (Sys、con)
 206 … ビデオエンコーダ (VENC)
 207 … オーディオエンコーダ (AENC)
 208 … 副映像エンコーダ (SPENC)
 215 … メモリ
 226 … ボリュームフォーマッタ (VFMT)
 228 … ディスクフォーマッタ (DFMT)
 230 … 変調器 (Modulator)
 232 … 記録器 (Recorder)
 320 … エンコードシステム
 310 … モジュレータ／トランスミッター

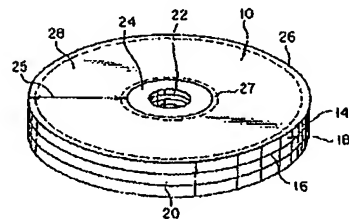
【図1】



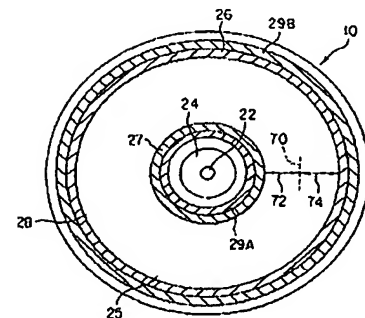
【図15】



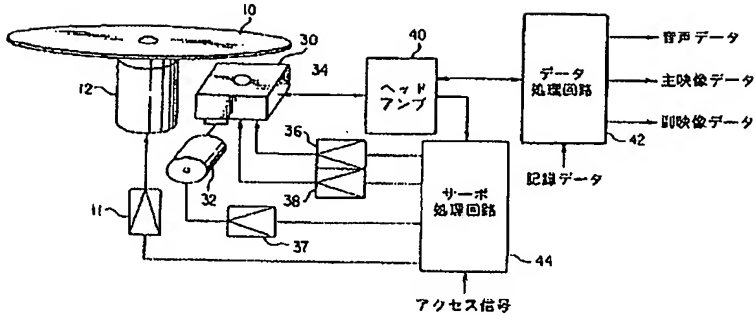
【図3】



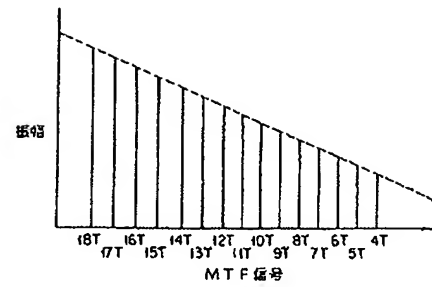
【図4】



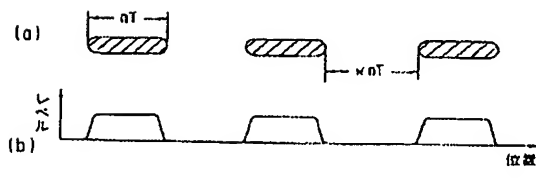
【図 2】



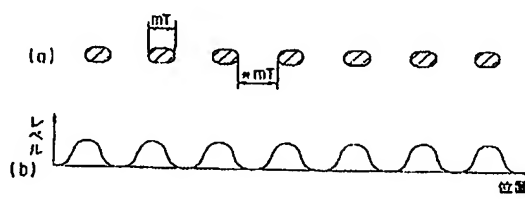
【図 11】



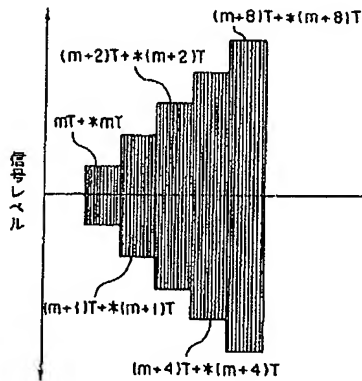
【図 5】



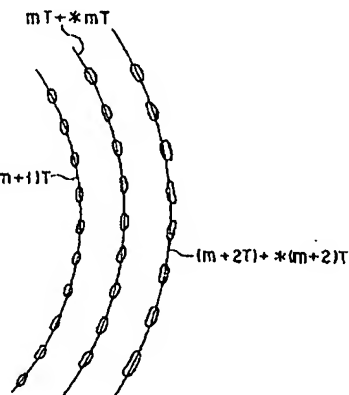
【図 6】



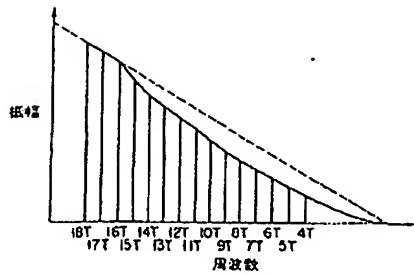
【図 7】



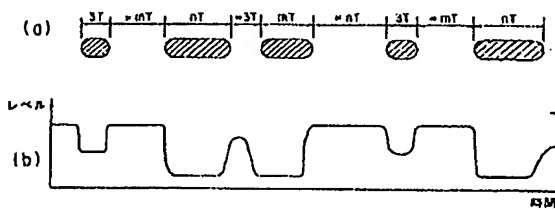
【図 8】



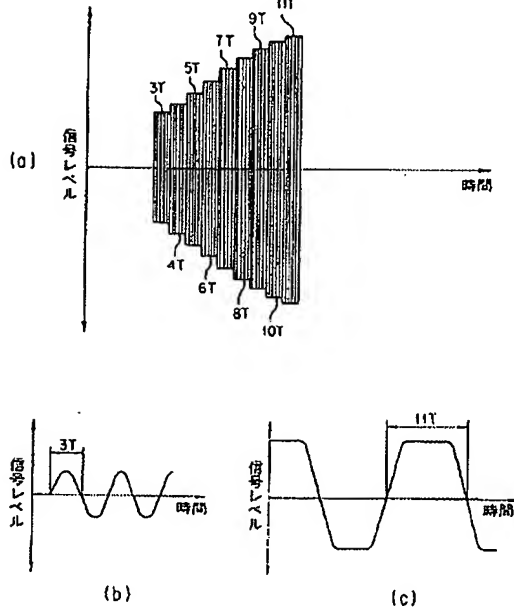
【図 12】



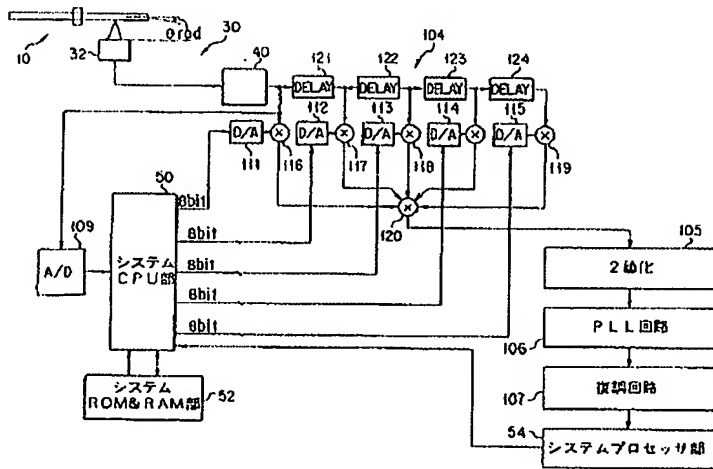
【図 14】



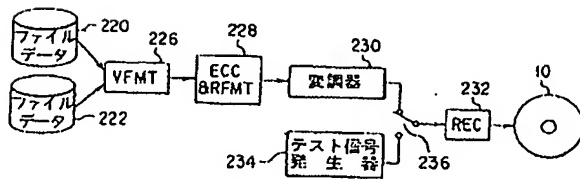
【図 9】



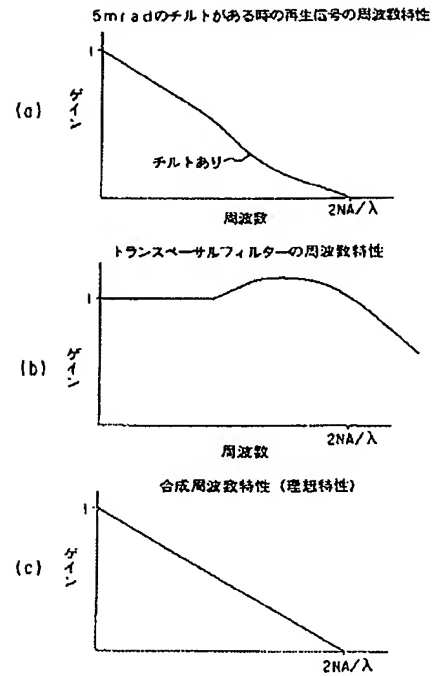
【図 10】



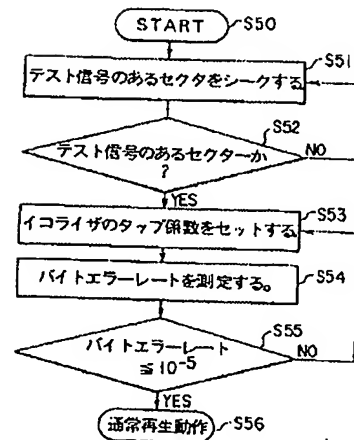
【図 21】



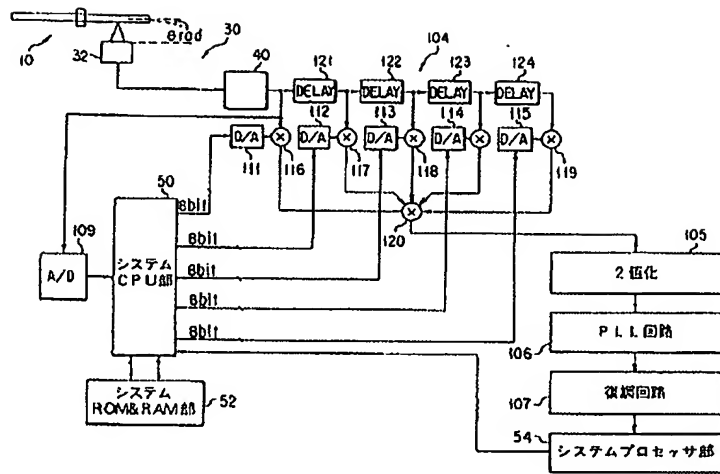
【図 13】



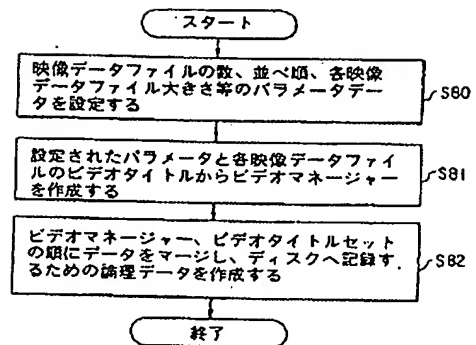
【図 17】



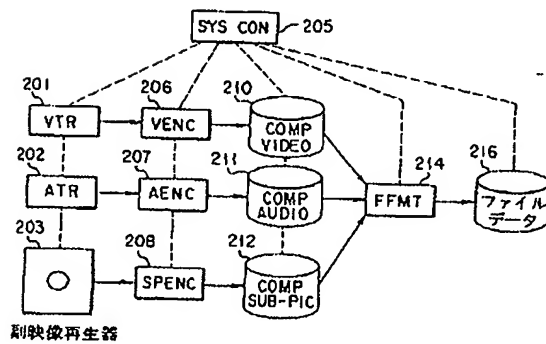
【図 16】



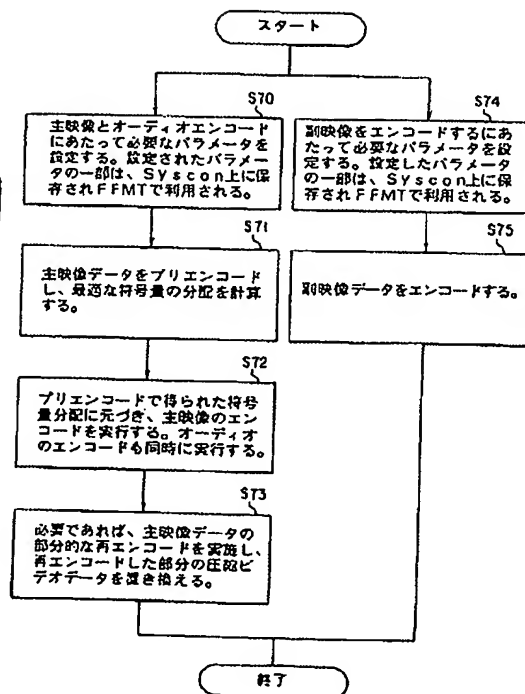
【図 23】



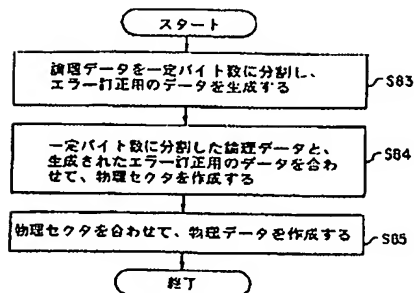
【図 18】



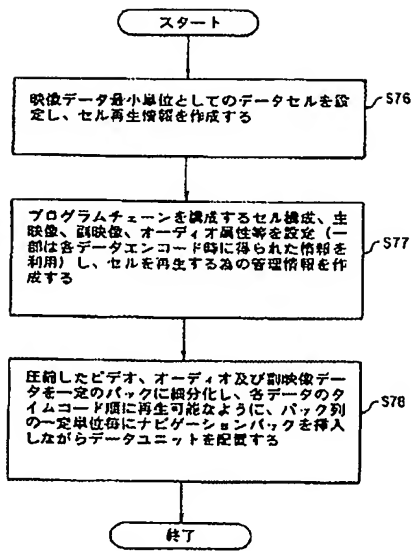
【図 19】



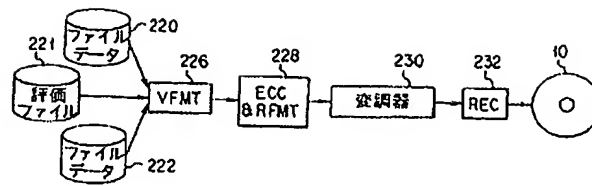
【図 24】



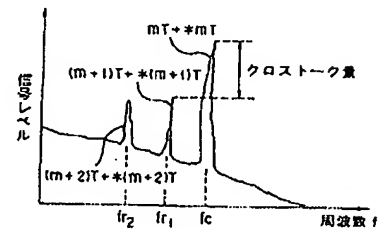
【図20】



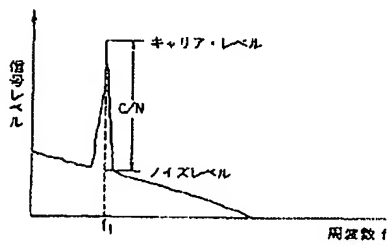
【図22】



【図27】



【図25】



【図26】

